

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Odsjek za psihologiju

DIPLOMSKI RAD

Dobne razlike na dimenziji jutarnjosti-večernjosti
kod adolescenata od 10 do 18 godina

Mentorica:
dr.sc. Meri Tadinac-Babić

Marija Bakotić

Zagreb, 2003.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada u Zagrebu u okviru projekta Ministarstva znanosti i tehnologije br. 0022007 "Problem pospanosti: Psihofiziološki i bihevioralni aspekti" voditeljice dr. sc. Biserke Radošević-Vidaček.

Sadržaj

1. UVOD.....	4
1.1. Podjela bioloških ritmova.....	4
1.2. Porijeklo bioloških ritmova.....	5
1.3. Neurofiziološka osnova bioloških ritmova.....	7
1.4. Cirkadijurni ritmovi fizioloških funkcija.....	9
1.5. Cirkadijurni ritmovi u radnoj uspješnosti.....	10
1.6. Koncept jutarnjosti – večernjosti.....	11
1.6.1. Ispitivanja dimenzije jutarnjosti-večernjosti.....	12
1.6.2. Neke odrednice jutarnjosti-večernjosti.....	15
1.7. Ontogeneza cirkadijurnih ritmova.....	17
1.8. Adolescencija.....	19
1.8.1. Hormonalne i tjelesne promjene u adolescenciji.....	19
1.8.2. Razvoj SŽS-a tijekom adolescencije.....	22
1.8.3. Socijalni razvoj tijekom adolescencije.....	23
2. CILJ.....	27
3. PROBLEMI.....	28
4. METODA.....	29
4.1. Sudionici.....	29
4.2. Instrument.....	30
4.3. Postupak.....	31
5. OBRADA PODATAKA I REZULTATI.....	32
6. RASPRAVA.....	37
7. ZAKLJUČAK.....	54
8. SAŽETAK.....	55
9. LITERATURA.....	56

1. UVOD

Mnogobrojne pojave i procesi koji se zbivaju u živim bićima te u njihovoj užoj i široj okolini, iskazuju vremensku pravilnost u svom pojavljivanju, ili drugim riječima, iskazuju određenu ritmičnost. Tako se npr. Zemlja okreće oko svoje osi i oko Sunca, a isto tako ritmičnost postoji u pokretanju biljaka, lučenju hormona, diobi stanica, radu mozga itd. Dakle, i živi svijet, od jednostaničnih do vrlo složenih organizama, i njegova okolina, iskazuju oscilacije koje se ne odvijaju po slučaju, već se pojavljuju u vremenski pravilnim razmacima.

Pod pojmom **biološki ritmovi** misli se na promjene različitih fizikalnih, kemijskih, fizioloških i psiholoških funkcija, koje se pravilno ponavljaju u određenim vremenski definiranim periodima (Matešić, 1983).

Znanstvena disciplina koja proučava biološke ritmove naziva se *kronobiologija*.

U opisu bioloških ritmova bitno je nekoliko pojmova (Štajnberger i Čizmić, 1983):

1. ciklus – najkraći dio ritma koji se neprestano ponavlja;
2. period – vrijeme koje je potrebno da neka funkcija ili aktivnost izvrši jedan ciklus; može trajati od 1 milisekunde do više godina;
3. frekvencija – broj ciklusa neke pojave u jedinici vremena; to je recipročna vrijednost perioda;
4. amplituda – veličina oscilacije ili odklona od srednje vrijednosti, bilo u pozitivnom, bilo u negativnom smjeru;
5. faza – dio cjelokupnog ciklusa, odnosno trenutno stanje unutar nekog perioda. Izrazi fazna usklađenost i fazna razlika (*fazni pomak*) odnose se na usklađenost ili neusklađenost ritma neke funkcije s vremenom ili s nekim drugim, također unutrašnjim ritmom.

1.1. Podjela bioloških ritmova

Od mnogobrojnih klasifikacija bioloških ritmova najčešće se koristi podjela s obzirom na dužinu perioda pojedinog ciklusa, odnosno vremena potrebnog da se obavi jedan ciklus neke pojave. Franz Halberg je (1969, Štajnberger i Čizmić, 1983) predložio raspodjelu bioloških ritmova (BR) u tri osnovne skupine:

1. kratkovalni ritmovi s periodom do pola sata (npr. disanje, puls, akcijski potencijali, aktivnost mozga,...);
2. srednjovalni ritmovi s periodom od pola sata do 6 dana. Tu spadaju:
 - a) *ultradijurni ritmovi* – traju kraće od 20 sati
 - b) *cirkadijurni ritmovi* – s trajanjem perioda od 20 do 28 sati, te
 - c) *infradijurni ritmovi* – traju od 28 sati do 6 dana;
3. dugovalni ritmovi s periodom preko 6 dana. Tu spadaju npr. cirkaseptalni (okosedmodnevni), cirkalunarni (okomjesečni) te cirkaanualni (traju oko godine dana).

U psihologijskim istraživanjima bioloških ritmova najviše su zastupljeni cirkadijurni ritmovi (CR) s periodom oko 24 sata (lat. *circa* = oko + lat. *dies* = dan). To i nije neobično obzirom na velik broj fizioloških, psiholoških i ponašajnih procesa i varijabli kod živih bića koji iskazuju cirkadijurnu ritmičnost. Najočitiji primjer CR je ciklus budnosti i spavanja koji pokazuje većina vrsta, a pravilne varijacije unutar 24 sata nalazimo i u tjelesnoj temperaturi, frekvenciji pulsa, krvnom tlaku, lučenju hormona, disanju, osjetljivosti na neke droge i lijekove te u mnogim drugim fiziološkim funkcijama. Nađeno je i da mnoge psihološke varijable podliježu 24-satnim varijacijama, npr. raspoloženje, kratkoročno i dugoročno pamćenje, pozornost, okulomotorna koordinacija, spremnost za rad, pa i radna uspješnost. Smatra se da postoji oko stotinjak funkcija u ljudskom tijelu koje pokazuju 24-satnu ritmičnost (Matešić, 1983).

1.2. Porijeklo bioloških ritmova

Velik broj istraživanja vezanih uz BR bavi se upravo pitanjem njihovog porijekla, odnosno da li nastaju prvenstveno pod utjecajem vanjskih, okolinskih faktora ili su posljedica nekih čimbenika unutar samih organizama. U literaturi je ovaj problem poznat kao endogeno–egzogena kontroverza i o njemu su postavljene mnoge hipoteze i teorije.

Pristaše endogene koncepcije, u osnovi, pretpostavljaju da u organizmu postoji određen "biološki sat" tj. da su unutrašnji procesi izvor bioloških ritmova. Pristaše egzogene hipoteze pak smatraju da BR nastaju zbog djelovanja vanjskih promjenjivih faktora tj. kao adaptacija na ritmične promjene u okolini.

Postoje dokazi koji govore u prilog i jedne i druge koncepcije. Tako je npr. nađeno da većina fizioloških funkcija koje pokazuju cirkadijurnu ritmičnost zadržava svoj oko 24-satni ciklus i u potpuno konstantnim uvjetima (izlaganje stalnoj svjetlosti ili tami, bez promjena u okolnim zvukovima, temperaturi, vlažnosti i tlaku zraka te uz socijalnu deprivaciju – znači bez ikakvih vremenskih pokazatelja). To se smatra glavnim dokazom ispravnosti endogene hipoteze, no ekstremne pristalice egzogene koncepcije smatraju da je zapravo i u tim istraživanjima postojao utjecaj niza vanjskih faktora (magnetskih polja, gravitacije, radijacije itd.) koji su onda omogućili očuvanje CR, a ne neki unutrašnji biološki sat.

Tijekom otprilike 24 sata u vanjskoj okolini dolazi do izmjene dana i noći što ima za posljedicu dnevne varijacije u intenzitetu svjetlosti, temperaturi i vlažnosti zraka. Isto tako i većina BR kod živih bića za to vrijeme napravi čitav ciklus. No, u uvjetima u kojima je jedinka izolirana od bilo kakvih informacija o promjenama u vanjskoj okolini, CR pokazuju pomak u odnosu na 24-satni period i kod većine ljudi traju dulje od 24 sata, obično oko 25 sati, mada kod nekih ljudi ritam budnosti i spavanja može varirati u dosta širokom rasponu od 20 do 33 sata (interindividualne razlike) (Matešić, 1983). Takvi CR u stabilnim okolinama nazivaju se *slobodni ritmovi*.

U uobičajenim uvjetima naši se CR održavaju u svom 24-satnom rasporedu upravo korištenjem pokazatelja iz okoline, a najvažniji od tih pokazatelja za regulaciju CR sisavaca jest dnevni ciklus dana i noći (Pinel, 2002). Bitan podešivač ponašanja organizama koji žive u moru je izmjena plime i oseke. Za ljude, kao izuzetno socijalna bića, podjednako su važni podražaji iz fizikalne i socijalne okoline (profesionalne obaveze, društvo itd.).

Za vanjski faktor koji usklađuje (engl. *entrains*) biološki sat s okolnim svijetom, Aschoff je 1960. godine uveo naziv *Zeitgeber* (njemački "onaj koji daje vrijeme"). *Zeitgeber* je informacija iz okoline koja nam daje podatak o aktualnom vremenskom trenutku ili na neki drugi način omogućuje orijentaciju jedinke u vremenu (Matešić, 1983). Tu spadaju, osim spomenutih, i razina fizičke aktivnosti, znanje o vremenu te niz socijalnih *zeitgebera*: dnevni raspored aktivnosti i odmora, uobičajeno vrijeme uzimanja obroka, vrijeme odlaska na spavanje, vrijeme ustajanja, započinjanje rada itd.

Dakle, budući da biološki sat ima slobodni ritam koji ne iznosi točno 24 sata, potrebno ga je svaki dan podesiti (resetirati), a vanjski podražaj koji izvodi to resetiranje je zeitgeber.

Cirkadijurna ritmičnost koju nalazimo kod svih živih bića, i jednostavnijih i složenijih, vjerojatno se razvila tijekom evolucije kao prilagodba na okretanje Zemlje te na promjenjive vanjske uvjete, uključujući svjetlo, temperaturu i dostupnost hrani ili drugim riječima, vanjske promjene su uvjetovale razvoj tome slične periodičnosti i u životinjskoj fiziologiji i ponašanju (Cofer, Grice i sur, 1999).

Danas se većina istraživača opredjeljuje za kompromisnu, endogeno-egzogenu hipotezu o nastanku BR u organizmu. Smatra se da organizmi već imaju genetsku podlogu za unutrašnju ritmičnost te da biološki sat zbilja postoji, no da su važne i vanjske promjene s kojima se endogeni ritmovi usklađuju.

1.3. Neurofiziološka osnova bioloških ritmova

Održavanje BR i u okolini bez vanjskih informacija ukazuje da mora postojati neka unutrašnja struktura, neki mehanizam koji njima upravlja (tzv. *biološki sat*). Mnoga istraživanja ukazuju na važnost hipotalamusa, posebno jednog njegovog dijela, *suprahijazmatične jezgre (nucleus suprachiasmaticus - SCN)* u regulaciji BR, posebno cirkadijurnih. Nekoliko je dokaza da je SCN glavni biološki sat:

- Stephan i Zucker te Moore i Eickler su 1972. nezavisno objavili da bilateralno razaranje SCN-a kod štakora dovodi do gašenja CR uzimanja vode i ritma lokomotorne aktivnosti, a kasnije se pokazalo da se gase i 24-satni ritam lučenja hormona (katekolamina), ritam uzimanja hrane te budnosti i spavanja (prema Block i Page, 1978). Ozljedom SCN-a spavanje i budnost više ne pokazuju svoj uobičajeni 24-satni ritam već su slučajno raspoređeni po danu i po noći, međutim ukupna količina spavanja ostaje jednaka (Carlson, 1997), što ukazuje na različite mehanizme koji kontroliraju spavanje i budnost same po sebi i njihovo ritmično odvijanje.
- Izolirane stanice u suprahijazmatičnim jezgrama pokazuju cirkadijurne cikluse električne, metaboličke i biokemijske aktivnosti (Pinel, 2002). Neka

istraživanja (Moore i Bernstein, 1989, prema Carlson, 1997) ukazuju da ta ritmičnost nije posljedica interakcija okolnih neurona u SCN-u, nego da je ritmičnost imanentna svakom neuronu, kao da svaki neuron sadrži sat.

- Transplantacijom fetalnog SCN-a u mozak životinje s lezijom SCN-a, dolazi do obnavljanja izgubljene ritmičnosti s time da je uspostavljena ritmičnost ona od donatora a ne od primatelja (Moore, 1997).
- Otkriveni su neuroni koji povezuju retinu oka i SCN, tzv. *retinohipotalamički putovi*. Na taj način se prenose vidne informacije o promjeni svjetla i tame u okolini do hipotalamičkih jezgara te se na taj način omogućuje sinkronizacija CR na 24-satne periode (Pinel, 2002). Osim direktnim, SCN prima informacije o promjeni svjetla i tame i indirektnim putem preko talamusa (Carlson, 1997).

Suprahijazmatična jezgra je smještena u bazalnom dijelu prednjeg hipotalamusa (preoptičkom području) odmah iznad optičke hijazme. Povezanost SCN-a s brojnim drugim dijelovima hipotalamusa i okolnim strukturama omogućuje joj utjecaj na regulaciju niza autonomnih i endokrinih funkcija. Smatra se da SCN jednim dijelom kontrolira BR i kemijskim putem (Carlson, 1997).

SCN ne samo da generira i koordinira mnoge fiziološke, endokrine i bihevioralne ritmove, nego je uključena i u sezonsku kontrolu reprodukcije, spolnog ponašanja i energetskog metabolizma (Judaš i Kostović, 1997).

Budući da se lezijom SCN-a ipak ne gase svi CR, mora da SCN nije jedini biološki sat i kod čovjeka ih postoje barem dva. Aschoff je našao (prema Block i Page, 1978) da se CR tjelesne temperature ne usuglašava sa slobodnim ritmom spavanja i budnosti, makar su u normalnim uvjetima (sa socijalnim i fizikalnim zeitgeberima) obično usuglašeni.

Za kontrolu sezonskih ritmova kod sisavaca važna je, osim SCN-a, i epifiza (pinealna žlijezda) koja luči hormon melatonin i preko kojeg vrši tu kontrolu (Carlson, 1997). Melatonin se luči noću kao rezultat poticaja iz SCN-a (indirektno su povezani SCN i epifiza).

1.4. Cirkadijurni ritmovi fizioloških funkcija

Većina fizioloških funkcija u organizmu koje podliježu 24-satnim oscilacijama najčešće variraju sinkronizirano tj. najviše vrijednosti postižu tijekom dana, a najniže tijekom noći, npr. tjelesna temperatura, ritam srca, krvni tlak, ritam disanja. No, neke funkcije, kao npr. hormon rasta, izražavaju maksimalne vrijednosti u noćnim satima. Značajno je i to što se ritmičnost fizioloških funkcija održava bez obzira na promjene u aktivaciji organizma (spavanje, odmaranje) i u metaboličkim procesima.

Tjelesna temperatura je fiziološka funkcija koja vrlo pravilno i sistematično varira u toku 24 sata. Varira tijekom dana i noći za otprilike 0,5 °C. Najnižu vrijednost postiže rano ujutro (oko 5 sati), zatim naglo raste do otprilike 10 sati nakon čega slijedi faza sporijeg rasta do kasnog poslijepodneva ili večeri kad dostiže najviše vrijednosti (između 18 i 20 sati), te naglo pada do 5 sati (Matešić, 1983). U uobičajenim uvjetima, kako je već navedeno, CR su usklađeni na 24-satne periode, te je i ritam tjelesne temperature sukladan ostalim ritmovima, te i ritmu spavanja i budnosti.

Slobodni ritam tjelesne temperature (u uvjetima fizičke i socijalne izolacije) ovisi o okolini i ponašanju ispitanika, a kreće se između 24.2 do 25.1 sati. Maksimalne su vrijednosti tjelesne temperature pri kraju perioda aktivnosti, a minimalne pri kraju perioda odmora, no u konstantnim uvjetima dolazi do interne desinkronizacije i do pojavljivanja maksimalne vrijednosti tjelesne temperature na početku perioda aktivnosti, a minimalne na početku perioda spavanja (Matešić, 1983).

Mjerenje tjelesne temperature često se u istraživanjima koristi za posredno *zaključivanje o nivou aktivacije organizma* u toku dana budući da u normalnim uvjetima izgleda postoji sinkronizacija ritma tjelesne temperature s ritmom uspješnosti (Štajnberger i Čizmić, 1983).

Različite fiziološke funkcije variraju u toku dana u različitoj mjeri: neke neznatno, neke se jako mijenjaju, a većina srednje.

Još neke fiziološke funkcije koje podliježu CR su: električna aktivnost mozga (EEG), brzina refleksa, adaptacija oka, izlučivanje sline, stvaranje hormona, sastav krvi i urina, čestina mitoze stanice.

1.5. Cirkadijurni ritmovi u radnoj uspješnosti

Istraživanja dnevnih promjena u radnoj uspješnosti od posebnog su praktičnog značaja za organizaciju poslova, posebno rada u smjenama.

Terenska istraživanja općenito ukazuju da je nivo produktivnosti niži u noćnoj nego u prijedpodnevnoj i poslijepodnevnoj smjeni. Laboratorijska istraživanja jasno su pokazala da postoji 24-satno variranje različitih fizioloških, osjetnih, psihomotornih i mentalnih funkcija što onda jasno utječe na radnu efikasnost.

Blake je dobio da je maksimalna vrijednost u različitim zadacima u kasnim poslijepodnevnim i večernjim satima (osim za kratkoročno pamćenje - maksimalna vrijednost ujutro), dok je npr. Kleitman dobio maksimalni učinak u popodnevnim, a minimalni u noćnim i ranim jutarnjim satima što je u korelaciji s varijacijama tjelesne temperature (sve prema Šajnberger i Čizmić, 1983).

No, optimalna uspješnost ovisi o nizu faktora koje onda treba uzeti u obzir i u organizaciji poslova: vrsta zadatka, težina zadatka, uvjeti rada, motiviranost za rad, poznavanje rezultata, individualne razlike prvenstveno u pogledu dnevne aktivacije ljudi itd.

1.6. Koncept jutarnjosti – večernjosti

Koncept jutarnjosti–večernjosti (J-V) uveo je 1930. godine Kleitman, misleći pri tome istaknuti razlike u razini aktivacije i u učinku u toku dana koje je uočio među svojim ispitanicima. Tako su tzv. *jutarnji tipovi* ili "*ljudi ševe*" dnevni maksimum aktivacije i učinka postizali ranije u toku dana, dok su *večernji tipovi* ili "*ljudi sove*" to isto postizali kasnije, tokom poslijepodneva i večeri (Šverko i Fabulić, 1985). Općenito je za jutarnje tipove karakteristično da se lako dižu ujutro i alertniji su u jutarnjim satima nego u večernjim, teško im "pada" kasni odlazak na spavanje i brzo zaspu navečer. Sove su alertnije navečer, ujutro mogu dugo spavati i treba im puno vremena da zaspu navečer (Hur, Bouchard i Lykhen, 1998).

Govoreći o jutarnjim i večernjim tipovima zapravo govorimo o postojanju *interindividualnih razlika* u pogledu varijacija bioloških ritmova. Danas se, međutim, umjesto klasificiranja ljudi u jutarnje i večernje tipove radije govori o *dimenziji jutarnjosti–večernjosti* kao o jednom kontinuumu uzduž kojeg se pojedinci mogu konzistentno razlikovati, a pri čemu jutarnjost i večernjost predstavljaju ekstreme te dimenzije. Naime, budući da većina pojava koje proučava psihologija podliježe normalnoj raspodjeli, neopravdano je govoriti o tipovima jer po tipologijama ljude svrstavamo u 2 ili više kvalitativnih kategorija koje se međusobno isključuju (Matešić, 1983). To znači da kod većine ljudi nije dominantna niti jutarnjost niti večernjost kao dimenzija ličnosti, već je većinu njih moguće smjestiti negdje po sredini distribucije. Grubo se ljudi mogu svrstati u 3 kategorije ovisno o svojim cirkadijurnim ritmovima: jutarnji, srednji ili popodnevni (najšira kategorija, preko 60% populacije), te večernji tipovi (Natale i Adan, 1999). Većina ljudi za sebe kaže da su najuspješniji oko podneva, a manjina pokazuje jasne jutarnje ili večernje preferencije (Thayer, 1989, prema Gibertini i sur, 1999).

Koncept J-V odnosi se na postojanje interindividualnih razlika prvenstveno u *fazi (postizanju maksimalnih i minimalnih vrijednosti)* nekoliko cirkadijurnih ritmova, kao što su ritmovi budnosti i spavanja, ritmovi fizioloških funkcija (npr. tjelesna temperatura, puls, provodljivost kože), ritmovi psiholoških funkcija (npr. osjećaj umora i budnosti), variranje u uspješnosti u izvršavanju različitih zadataka, itd. (Radošević-Vidaček, 1985).

1.6.1. Ispitivanja dimenzije jutarnjosti-večernjosti

Za utvrđivanje položaja pojedinca na kontinuumu J-V sastavljeni su upitnici u kojima se od ispitanika traži da navede niz podataka o svojim tipičnim životnim navikama i preferencijama (tj. kako bi osoba vremenski organizirala svoje aktivnosti tokom 24 sata). Najčešće se pitanja odnose na aktualno i/ili preferirano vrijeme buđenja, vrijeme uzimanja pojedinih obroka, razdoblja najveće budnosti i radne uspješnosti, vrijeme pojave umora i pospanosti, itd.

Odgovarajućim bodovanjem dobivenih odgovora zaključuje se onda o stupnju J-V ispitanika. Jedan od najpoznatijih upitnika sastavili su Horne i Östberg 1976. i većina drugih upitnika J-V se temelji na njemu.

Uspoređivanjem cirkadijurnih ritmova različitih fizioloških i psiholoških funkcija ekstremno večernih i ekstremno jutarnjih ispitanika (prethodno ispitanih upitnikom J-V), moguće je utvrditi konstruktnu valjanost nekog upitnika J-V. Kod većine upitnika rezultati su zadovoljavajući.

Tako je npr. u istraživanjima utvrđeno da postoji fazna razlika u cirkadijurnom ritmu tjelesne temperature između jutarnjih i večernih ispitanika: tokom jutra jutarnji ispitanici imaju višu temperaturu od večernih i brže postižu temperaturni maksimum, dok je uvečer obrnuto; izgleda da je slično i sa pulsom (Šverko i Fabulić, 1985). Temperaturni minimum jutarnji postižu ranije (oko 4:38) nego večernji (oko 6:45) (Carrier, Monk i sur, 1997).

Neka istraživanja pokazuju da se kod jutarnjih ispitanika više adrenalina i noradrenalina luči u jutarnjim satima nego u večernjim, a da je kod večernih ispitanika obrnuto (Štajnberger i Čizmić, 1985).

Nađeno je da jutarnji ispitanici značajno ranije uzimaju hranu (prvi obrok sat i 3 četvrt ranije, a posljednji obrok sat ranije) nego večernji (Matešić, 1983).

Kerkhof je mjerenjem evociranih potencijala (1981, prema Radošević–Vidaček, 1985) našao da se jutarnji i večernji ispitanici značajno razlikuju u razini aktivnosti SŽS-a u različito doba dana.

Gibertini i sur. (1999) su dobili značajnu povezanost maksimalne vrijednosti melatonina i cirkadijurnog tipa (J-V), ali nisu našli direktnu povezanost razine melatonina općenito i J-V (tj. nije slučaj da jedni imaju višu a drugi nižu razinu melatonina, nego da maksimum dosežu u različito vrijeme). Još se našlo da nakon dostizanja maksimalne vrijednosti, razina melatonina brže pada kod jutarnjih tipova.

Webb i Bonne su (1978, prema Radošević-Vidaček, 1985) pomoću dnevnika spavanja ispitali spavanje jutarnjih i večernjih tipova. Utvrdili su da grupa jutarnjih studenata odlazi na spavanje značajno ranije nego grupa večernjih, da večernji imaju varijabilnije vrijeme buđenja i da značajno dulje spavaju tokom danjeg perioda. Također je pronađeno da se jutarnji studenti bude lakše, odmoreniji i zadovoljniji su količinom spavanja. Povezanost jutarnjosti s ranijim buđenjem, ranijim odlaskom na spavanje, lakšim razbuđivanjem, utvrdili su i Carrier i sur. (1997). To znači da je J-V značajno povezana s habitualnim obrascima spavanja.

Lavie i Segal su dobili faznu razliku od 2 sata u cirkadijurnom ritmu alertnosti i pospanosti između jutarnjih i večernjih tipova (Taillard, Philip i Boulac, 1999).

Moguće je da je dimenzija J-V povezana s nekim *osobinama ličnosti*. Čizmić je (1978, prema Štajnberger i Čizmić, 1985) dobila da večernji tipovi pokazuju značajno izraženiju hipomaničnost i prisustvo gastrointestinalnih konverzija u odnosu na jutarnje tipove. Kerkhof je (1981, prema Radošević-Vidaček, 1985) utvrdio da jutarnji ispitanici postižu niže rezultate na skalam somatskog neuroticizma i samoobrambenog reagiranja i traženja uzbuđenja. Na skali ekstraverzije nije bilo razlike između grupa, mada se J-V upravo s tom dimenzijom ličnosti najčešće dovodi u vezu i često je ispitivana. No, rezultati nisu jednoznačni. Tako je na primjer Pátkai našla da su jutarnji ispitanici prije introverti, a večernji ekstraverti (prema Radošević-Vidaček, 1985). Štajnberger i suradnici su (prema Štajnberger i Čizmić, 1985) utvrdili izraženiju anksioznost kod jutarnjih tipova.

U istraživanju koje su proveli Meccaci i sur. (1986) jutarnji i večernji tipovi značajno su se razlikovali na skali psihotizma (gdje su večernji tipovi postigli značajno više rezultate) te na skali neuroticizma (više rezultate postigli su jutarnji tipovi). Viši neuroticizam i pesimizam kod jutarnjih ispitanika navode i Gibertini i sur. (1999). Na skali ekstraverzije razlika nije bila statistički značajna, mada je uočen trend za večernje tipove prema ekstraverziji, a jutarnjih prema introverziji.

Jutarnji tipovi u odnosu na večernje znatno ranije u toku dana postižu maksimalni učinak u monotonim i kognitivnim zadacima. Slični rezultati nađeni su i kod introverata i ekstraverata. Također je nađeno da introverti postižu višu pobuđenost i temperaturni maksimum ranije u toku dana nego ekstraverti pa je zato postavljena hipoteza o povezanosti između individualnih razlika u ličnosti i dnevnih razlika u obrascima aktivnosti. No, više istraživanja ne nalazi povezanost J-V i ekstraverzije-introverzije nego što ih nalazi.

Dimenzija J-V povezana je i s različitom uspješnošću ispitanika u različitim vrstama zadataka, što se možda može povezati s razlikama u aktivnosti autonomnog i centralnog živčanog sustava kod jutarnjih i večernih tipova. Tako su npr. u ispitivanjima jutarnji tipovi bili uspješniji ujutro, a večernji uvečer u efikasnosti detekcije signala u zadatku pozornosti. Značajne razlike u zadacima jednostavnog i složenog vremena reakcije, jednostavnom psihomotornom zadatku i zadatku pozornosti našao je Vidaček 1982. Horne, Brass i Pettit su 1980. utvrdili da postoji značajna interakcija J-V i doba dana u varijabli uspješnosti: uspješnost jutarnjih bila je ujutro na izrazito višem nivou od uspješnosti večernih i padala je tokom dana, dok je kod večernih rasla (sve prema Radošević-Vidaček, 1985).

Čizmić i Štajnberger su utvrdili da se jutarnji radnici, koji rade u smjenama, češće povređuju u večernjim i noćnim satima, a večernji radnici u jutarnjim i prijedpodnevnim satima (prema Štajnberger i Čizmić, 1985).

No, izgleda da je fazna razlika u učinkovitosti između jutarnjih i večernih ispitanika (tj. postizanje maksimalne učinkovitosti u različito doba dana) ovisna o vrsti zadatka: kod jednostavnih zadataka (kao što su serijalno pretraživanje i vrijeme reakcije) fazna razlika je mala, no ona se povećava na 3 sata kod zadataka verbalnog rezoniranja i do preko 12 sati kod zadataka inspekcije (Corbera i Grau, 1992).

Jutarnjost-večernjost utječe na mogućnost adaptacije na rad u smjenama: jutarnji su manje tolerantni na rad u smjenama i sporije se prilagođavaju na nove uvjete prouzročene jet-lagom nego večernji. Večernji tipovi su fleksibilniji po pitanju duljine i restrikcije spavanja i rasporeda spavanje-budnost od ostalih tipova (jutarnjih i srednjih). Značajno variraju vrijeme odlaska na spavanje, vrijeme buđenja i dužinu spavanja. To može biti objašnjenje njihove bolje prilagodbe na smjenski rad (Akerstedt i Torsvall, 1981, prema Taillard i sur, 1999).

1.6.2. Neke odrednice jutarnjosti-večernjosti

Smatra se da cirkadijni ritmovi ovise o većem broju čimbenika, uključujući unutarnje mehanizme kontrole (biološki satovi) te vanjske faktore ili zeitgebere (fizički i socijalni), a istraživanja ukazuju i na važnost nekih osobnih karakteristika (npr. dob). No, općenito je malo poznato o uzrocima koji dovode do intraindividualnih razlika u cirkadijnim ritmovima kod ljudi (koji se očituju kroz dimenziju J-V).

Izgleda da je prilično značajan utjecaj **genetskih faktora** na J-V. Prema nekim istraživanjima iz područja bihevioralne genetike, preko 50% varijabiliteta u J-V može se pripisati genetskim razlikama (genetskoj varijanci) među ispitanicima (Hur, Bouchard i Lynken, 1998).

Istraživanja koja govore o povezanosti **spola** s dimenzijom jutarnjosti-večernjosti ne daju konzistentne rezultate. Većinom se ne nalazi značajna razlika u J-V između muškaraca i žena, a kad je nađena razlika značajna, gotovo je uvijek u smjeru veće jutarnjosti kod žena u odnosu na muškarce.

Adan i Natale (2002) su dobili značajno veću preferenciju prema večernjosti kod muškaraca u odnosu na žene. Istraživanje je obuhvatilo ispitanike u dobi od 18 do 30 godina, a pokazalo se da su spolne razlike najviše vezane uz vrijeme najveće efikasnosti te uz preferirano vrijeme odlaska na spavanje. Isti autori (1999) navode da žene često pokazuju veću tendenciju prema jutarnjosti u odnosu na muškarce. Chelminski i sur. (prema Koščec, Radošević-Vidaček i Kostović, 2001) izvještavaju o većoj jutarnjosti kod studentica u odnosu na studente.

Broj večernih i jutarnjih tipova kod muškaraca i žena nije se značajno razlikovao u istraživanju Gibertinija i sur. (1999), no razlika se pojavila u lučenju melatonina tijekom noći. Razina ovog hormona je kod muškaraca postigla maksimum nešto kasnije (3:54) nego kod žena (3:07).

U istraživanju koje su proveli Meccaci i sur (1986) utjecaj spola na J-V nije bio značajan.

Iz ovakvih se nalaza za sada ne mogu donijeti sigurniji zaključci o povezanosti spola s dimenzijom jutarnjosti-večernjosti.

Ne treba zanemariti ni **radne obaveze**. U odnosu na studente, radnici iste dobi izražavaju preferenciju prema jutarnjosti (Meccaci i sur, 1986). Šverko i Fabulić su

(1985) primijenili upitnik J-V na studentima te ih ponovno ispitali 7 godina kasnije kada ih se većina zaposlila. Utvrdili su pomak rezultata prema većoj jutarnjosti, no navode kako je dobiveni pomak više nametnut novim obavezama nego što je spontan te da je osobina J-V relativno stabilna osobina pojedinca.

Konzistentno se u istraživanjima nalazi pozitivna korelacija jutarnjosti i **dobi**, odnosno u usporedbi s mlađima, stariji ispitanici izražavaju veću jutarnjost (Meccaci i sur, 1986). To je u skladu s nalazima o karakteristikama spavanja kod starijih ljudi: ranije ustajanje, raniji odlazak na spavanje, manja tolerancija prema radu u smjenama.

U istraživanju koje su proveli Hur, Bouchard i Lychen (1988) 3% varijance u J-V moglo se pripisati dobnim razlikama među ispitanicima (raspon dobi od 18 do 79). Judaš i Kostović (1997) navode da se u oba spola u dubokoj starosti smanjuje volumen SCN-a i ukupni broj njenih neurona, a to je posebno izraženo u Alzheimerovoj bolesti. Stoga je, autori zaključuju, moguće da je strukturalno propadanje SCN-a u starosti podloga općeg poremećaja ili dezorganizacije bioloških ritmova tijekom starenja i Alzheimerove bolesti. I Czeisler i Dumont (1992) navode da bi postupna deteriorizacija stanica SCN-a s dobi mogla biti objašnjenje za promjene u CR kod starijih osoba. U njihovom istraživanju nađen je pomak faze u cirkadijurnim ritmovima, odnosno ranije dostizanje maksimalne aktivnosti te raniji minimum tjelesne temperature (*phase advance*) kod starijih u odnosu na mlađe ispitanike, ali i *manja amplituda* tjelesne temperature kod starijih (40% veća kod mlađih). Navode da se slobodni period ritma aktivnost-odmaranje skraćuje s godinama i kod životinja i kod ljudi što bi samo za sebe moglo objasniti nalaze da je cirkadijurni sat setiran na ranije vrijeme kod starijih ljudi u odnosu na mlađe.

U uzorku ispitanika dobi od 20 do 59 godina ustanovljena je pozitivna korelacija jutarnjosti i dobi ($r=0,37$) (Carrier, Monk i sur, 1997). Više večernjih tipova među mlađima dobili su i Torsvall i Akerstedt (1980,1981, prema Gibertini i sur, 1998). Gibertini i sur. (1998) navode da su deklarirani večernji tipovi u prosjeku mlađi nego deklarirani jutarnji, a u skladu s time je i nalaz da kod mlađih ispitanika razina melatonina dostiže maksimum nešto kasnije (*phase delay*) u odnosu na starije ispitanike (veza melatonina i J-V postoji i kad se isključi utjecaj dobi).

No, tek longitudinalna istraživanja mogu dati pravu sliku o stabilnosti i promjenama u J-V s dobi. Većina istraživanja su, međutim, ili transverzalnog tipa ili je razmak između testa i retesta relativno kratak pa dobiveni rezultati više govore o stabilnosti korištene skale, a ne same dimenzije J-V. Većina upitnika J-V ima zadovoljavajuće koeficijente stabilnosti, a podaci nekih ispitivanja ukazuju i na relativno visoku stabilnost J-V u vremenu. Tako su Šverko i Fabulić (1985) u već spomenutom istraživanju dobili test-retest korelaciju $r = 0,66$ s razmakom od 7 godina između ispitivanja, a u ispitivanju na radnicima Vidaček i Radošević-Vidaček (2001, prema Koščec i sur, 2001) su ustanovili korelaciju $r = 0,61$, a razmak između ispitivanja je bio 9 godina. Koščec, Radošević-Vidaček i Kostović (2001) su usporedile rezultate na skali J-V kod dvije generacije studenata psihologije (1977 i 1998) i našle da se generacije s razmakom od 21 godine ne razlikuju po prosječnim vrijednostima na dimenziji J-V niti po dobivenim distribucijama. Navode da to ukazuje na stabilnost dimenzije J-V na razini populacije.

1.7. Ontogeneza cirkadijurnih ritmova

Smatra se da se svaki živi organizam rađa s potencijalnim ritmovima koji su filogenetski uvjetovani. No, tek se kroz ontogenetski, individualni razvoj ti ritmovi do kraja oblikuju s obzirom na različite vanjske utjecaje kojima je organizam izložen (Štajnberger i Čizmić, 1983).

Tijekom prenatalnog razvoja kod fetusa se od 5. mjeseca mogu uočiti pravilne faze veće i manje aktivnosti, spavanja i budnosti, no one ne slijede tipičan 24-satni ritam. Neke fiziološke varijable npr. puls, ne pokazuju nikakvu ritmičnost već su tijekom čitavog dana vrijednosti podjednake, oko 134 udaraca u minuti (Štajnberger i Čizmić, 1983). No, već kod fetusa, u SCN-u, koji se smatra glavnim biološkim satom kod sisavaca, primijećene su pravilne varijacije obzirom na vanjski ciklus svjetla i tame. Izgleda da melatonin, sintetiziran u majčinoj epifizi i lučen za vrijeme tamnog perioda, osigurava SCN-u kod fetusa informacije o promjenama u vanjskom svijetu te tako omogućava njegovu usklađenost s njime. To traje sve do rođenja kada istu ulogu preuzima retinohipotalamički put (Cofer i sur, 1999).

Nakon rođenja potrebno je da prođe i do nekoliko tjedana do pojave prve cirkadijurne ritmičnosti, no različite fiziološke varijable će ritmičnost razviti u različito vrijeme i nezavisno jedna od druge. U početku prevladavaju ultradijurni ritmovi s periodom od otprilike 4 sata (npr. za tjelesnu temperaturu, puls, pokrete očiju), a u 6. tjednu se javljaju prvi znakovi cirkadijurne ritmičnosti (Štajnberger i Čizmić, 1983). Raspored spavanja i budnosti je u prvim tjednima sasvim slučajan (makar neki autori navode da se i oni odvijaju u četverosatnim ciklusima: 3 sata spavanja i 1 sat budnosti, prema Vander-Zanden, 1993), a 24-satna ritmičnost javlja se tek nakon 15 tjedana (Štajnberger i Čizmić, 1983).

Očito je da je za razvoj CR nužan razvoj određenih neuralnih centara i endokrinih struktura te aferentnih i eferentnih putova te osjetila koji omogućuju prijem različitih informacija o promjenama u okolini (zeitgeberima) potrebnih za podešavanje biološkog sata na 24 satni period.

Novija istraživanja ukazuju na značajne promjene u cirkadijurnim ritmovima tijekom adolescencije pa je potrebno sagledati što se zbiva na biološkom i socijalnom planu tijekom tog perioda.

1.8. Adolescencija

Adolescencija je razdoblje prijelaza iz djetinjstva u odraslu dob i općenito se smatra da obuhvaća razdoblje između 12. i 19. godine, no često se produljuje do ranih pa i sredine 20-ih godina. Fiziološki gledano, adolescencija započinje prilično ranije i zapravo se njen početak može odrediti pubertetom. Pubertet se može smatrati i glavnim prijelazom iz djetinjstva u adolescenciju. Teško je odrediti i kraj adolescencije te ulazak u odraslu dob, no za razliku od bioloških faktora kojima se obično definira početak adolescencije, njen se kraj najčešće određuje s kulturalnog gledišta. Grubo govoreći, može se uzeti da adolescencija završava kada osoba usvoji jednu ili više uloga odraslih (brak, roditeljstvo, stalno zaposlenje) ili postane financijski neovisna. Mnoga zapadnjačka društva odgodila su ulazak u odraslu dob iz ekonomskih, obrazovnih i drugih razloga. U isto vrijeme djeca sve ranije ulaze u pubertet (tzv. *sekularni trend*).

Pubertet je proces putem kojeg osoba postiže spolnu zrelost i postaje sposobna za reprodukciju (Papalia, 1992). Traje oko 4 godine i u prosjeku započinje oko 2 godine ranije kod djevojčica u odnosu na dječake. Djevojčice obično ulaze u pubertet s oko 9, 10 godina (prosjek) i dostižu spolnu zrelost s oko 12 ili 14 (pojava menstruacije). Dječaci pak, ulaze u pubertet u prosjeku s 12 godina i spolnu zrelost postižu s oko 14 (spermatogeneza) (Papalia, 1992). No, postoji izraziti interindividualni varijabilitet u započinjanju te trajanju, odnosno brzini promjena u pubertetu, mada je redoslijed događaja puno manje varijabilan.

Osim evidentnih tjelesnih promjena, adolescencija je razdoblje i značajnih promjena na kognitivnom, emocionalnom, socijalnom i bihevioralnom planu. Zbog tih složenih i mnogobrojnih promjena, Dacey i Kenny (1994) navode da ju je potrebno podijeliti barem na dvije podfaze: ranu (11-14 god.) i kasnu adolescenciju (15-18 god.).

1.8.1. Hormonalne i tjelesne promjene u adolescenciji

Tjelesne promjene koje se događaju u pubertetu reguliraju SŽS i endokrini sustav. Kroz njihovo integrirano djelovanje dolazi do: naglog rasta i povećanja tjelesne težine, početka menstruacije u djevojčica, proizvodnje sperme kod dječaka, sazrijevanja spolnih organa (primarna spolna obilježja) te do razvoja sekundarnih spolnih karakteristika (Papalia, 1992).

Primarna i sekundarna spolna obilježja razvijaju se pod utjecajem spolnih hormona, androgena i estrogena, a proizvode ih spolne žlijezde (gonade), testisi kod mladića i jajnici kod djevojaka. I jajnici i testisi luče obje vrste spolnih hormona, tako da oba spola imaju i muške i ženske spolne hormone, ali u različitoj mjeri (žene višu razinu estrogena, a muškarci višu razinu androgena). Također male količine svih spolnih hormona luči i kora nadbubrežne žlijezde.

U djetinjstvu su razine spolnih hormona niske, spolni organi su nezreli i nema značajnijih razlika u općem izgledu dječaka i djevojčica. Tek razvojem sekundarnih spolnih obilježja nastaju one strukturalne osobine po kojima se, uz spolne organe, žene razlikuju od muškaraca (Pinel, 2002).

Proizvodnja i lučenje spolnih hormona pod izravnim su utjecajem hormona koje luči glavna endokrina žlijezda – hipofiza (pituitarna žlijezda). Većina hormona koje hipofiza luči imaju funkciju da utječu na rad drugih endokrinih žlijezda. To su tkz. tropni hormoni i luči ih prednji režanj hipofize (adenohipofiza), dok se iz stražnjeg dijela (neurohipofiza), koji je zapravo nastavak hipotalamusa, luče druge, netropne vrste hormona (Pinel, 2002). U pubertetu dolazi do pojačanog lučenja hormona iz adenohipofize i to:

- hormona rasta ili somatotropnog hormona (STH): to je jedini hormon adenohipofize čije ciljno tkivo nije druga endokrina žlijezda, a djeluje izravno na koštano i mišićno tkivo i izaziva nagli rast u pubertetu;
- gonadotropnih hormona (djeluju na spolne žlijezde): folikostimulirajući (FSH) i luteinizacijski hormon (LH). Kod žena FSH i LH stimuliraju ovarije na proizvodnju i lučenje ženskih spolnih hormona (endrogena i progestina), a kod muškaraca LH-u odgovara ICSH – jer stimulira intersticijske stanice testisa da proizvode i luče muške spolne hormone – androgene, posebno testosteron;
- osim gonadotropina, pojačano se luči i adrenokortikotropni hormon (ACTH – stimulira rad kore nadbubrežne žlijezde) te se tako povisuje razina spolnih hormona u krvi što dovodi do maturacije genitalija i razvoja sekundarnih spolnih obilježja.

Hormoni, kemijske tvari koje proizvode endokrine žlijezde i luče ih direktno u krvotok, upravo putem krvi dopijevaju do određenog ciljnog tkiva na koje utječu (npr. druga endokrina žlijezda, koža, dio živčanog sustava,...). Funkcija hormona očituje se prvenstveno u nekoj vrsti kontrole ciljnog tkiva. Može se raditi o regulaciji brzine

kemijskih reakcija u stanicama, prijenosa tvari kroz staničnu membranu ili o djelovanju na rast i sekreciju stanica. Radi se prvenstveno o djelovanju na različite aspekte metabolizma stanica (Guyton, 1978).

Endokrini sustav ne djeluje nezavisno od SŽS-a, a njihova integracija i koordinirano djelovanje odvijaju se kroz povezanost hipofize s hipotalamusom. Neurohipofiza je funkcionalno nastavak hipotalamusa u čijim se jezgrama proizvode hormoni koje neurohipofiza skladišti i prema informacijama iz nadređenog joj hipotalamusa, luči u krvotok. Adenohipofiza je povezana s hipotalamusom preko tzv. *hipotalamičko-hipofiznog portalnog sustava*. To su male krvne žile kojima se iz hipotalamusa do hipofize prenose hormoni, nazvani faktori koji oslobađaju i faktori koji inhibiraju, a kojima se kontrolira sekrecija hormona iz adenohipofize. Za svaku vrstu hormona adenohipofize postoji odgovarajući hipotalamički faktor koji ga oslobađa, a za neke od tih hormona postoji i odgovarajući faktor koji inhibira njihovo lučenje (Guyton, 1978).

Na primjeru lučenja spolnih hormona, posebno važnih u pubertetu, kod mladića je redoslijed slijedeći: u prvih 10 godina života kod dječaka se gotovo uopće ne luče gonadotropini, pa tako ni testosteron. No, oko 10. godine hipotalamus počinje lučiti faktore koji oslobađaju gonadotropine te se oni portalnom krvlju prenose do adenohipofize. Na to ona odgovara lučenjem gonadotropina: ICSH koji stimulira stanice testisa na stvaranje i lučenje testosterona, te FSH koji je odgovoran za spermatogenezu u testisima. Testosteron tada potiče razvoj primarnih i sekundarnih spolnih obilježja. Analogan je proces kod djevojaka (osim što je riječ o jajnicima kao gonadama, te o estrogenima i progestinima kao primarnim spolnim hormonima). No, kod žena se razina pojedinih hormona mijenja ovisno o fazi menstrualnog ciklusa, dok je kod muškaraca razina testosterona uglavnom stalna, a održava se zahvaljujući povratnom djelovanju testosterona na lučenje hormona iz hipotalamusa i adenohipofize (inhibicija ako ga je previše te stimulacija ako ga je premalo) (Guyton, 1978).

Pubertet zapravo predstavlja reaktivaciju sustava hipotalamus-hipofiza-gonade nakon perioda mirovanja. Naime, za vrijeme prenatalnog razvoja ovaj sustav je vrlo aktivan i spolni hormoni u tom periodu od ključne su važnosti za brojne razlike

između muškaraca i žena (od razvoja spolnih organa do razlika u mozgovnoj organizaciji, ponašanju itd).

1.8.2. Razvoj SŽS-a tijekom adolescencije

Razvoj živčanog sustava najintenzivniji je prije rođenja i u prvim godinama života no u mnogim se aspektima taj razvoj nastavlja i kroz kasniju dob. Kod novorođenčeta su najrazvijenije subkortikalne strukture (koje reguliraju bazične funkcije, npr. disanje i probavu), dok stanice korteksa nisu još dobro povezane nego se veze oblikuju tijekom djetetovog razvoja što omogućuje puno fleksibilnije i naprednije intelektualno i motoričko funkcioniranje (Papalia, 1992).

Rast mozga je najintenzivniji tijekom prve godine života, a nastavlja rasti sporije do otprilike 12-te godine, kada dostiže gotovo odraslu veličinu (Papalia, 1992). Velik broj neurona propada. Smatra se da se tijekom razvoja stvori čak oko 50% neurona više nego što je potrebno (Pinel, 2002) i da je njihovo propadanje normalna tj. nužna pojava za formiranje efikasnog nervnog sustava. Iako se gustoća stanica smanjuje s godinama, veličina preostalih se povećava do određene dobi. Povećava se i broj novih veza među neuronima, povećava se dužina dendrita, a sve više aksona se mijelinizira. Mijelinizacija je jedan od znakova razvoja mozga (Rourke, Bakker, Fisk i Strang, 1983). Mijelinizacija primarnih senzornih i motornih područja započinje prije rođenja dok se asocijativna područja mijeliniziraju prvenstveno tijekom adolescencije pa i duže. Općenito se različiti dijelovi mozga razvijaju u različito vrijeme.

Kod mnogih vrsta tijekom adolescencije dolazi do "remodeliranja" SŽS-a što uključuje ne samo rast mozga (preko stvaranja novih veza između živčanih stanica) nego i značajan gubitak (eng. *pruning*) sinapsi u određenim mozgovnim područjima. Posebno se značajne promjene dešavaju u prefrontalnom korteksu koji je značajan u organiziranju ponašanja upravljenog prema nekom cilju (uključujući učenje uloga, radno pamćenje, specijalno učenje) te u limbičkom sustavu značajnim u emocionalnom procesiranju, posebno averzivnih podražaja (Patia-Spear, 2000). Također se značajne promjene dešavaju i u pogledu neurotransmitora: razina ekscitatora glutamata te inhibitora GABA-e se smanjuje dok razina dopamina u prefrontalnom korteksu dostiže vrhunac tijekom adolescencije (Lewis, 1997, prema Patia-Spear, 2000), a promjene u dopaminskoj aktivnosti vidljive su i u limbičkom

sustavu, što sve može biti vrlo značajno za ponašanje i psihološko funkcioniranje adolescenata (Patia-Spear, 2000).

Epstein (prema Rouke i sur, 1983) ističe da se rast mozga odvija u nekoliko faza pri čemu razlikuje faze bržeg i faze sporijeg rasta. Brz razvoj odvija se od 3 do 10 mjeseca života, a zatim od 2-4, 6-8, 10-12 te 14-16 godine. Pri tome u dobi od 10-12 godina kod djevojčica je napredak veći nego kod dječaka, a od 14-16 godina vrijedi obrnuto. Rast mozga u ovim istaknutim fazama najvjerojatnije je posljedica povećanja broja dendrita te mijelinizacije. Neki autori nastoje ove promjene u razvoju mozga povezati s promjenama na bihevioralnom i kognitivnom planu.

1.8.3. Socijalni razvoj tijekom adolescencije

Socijalni čimbenici snažno utječu na cirkadijurne ritmove. Kod čovjeka su za podešavanje ritmova na 24-satne periode podjednako važni socijalni i fizikalni zeitgeberi. Šverko i Fabulić (1985) navode da se interindividualne razlike u J-V mogu protumačiti različitim utjecajima socijalnih podešivača, budući da su fizikalni zeitgeberi jednaki za sve pojedince. Pri tome presudnim smatraju utjecaje iz ranog djetinjstva kada se razvijaju prve životne navike u vezi vremena odlaska na spavanje i ustajanja, rasporeda aktivnosti i odmora, itd. Formirane životne navike utječu na CR (fizioloških i psiholoških varijabli) koji se po njima podešavaju, pa tako različite navike dovode do razlika u fazi CR. Kasnije je utjecaj obostran.

Adolescencija je, među ostalim, značajna i u pogledu socijalnog razvoja mlade osobe. Posebno se intenziviraju odnosi s vršnjacima, a odnosi s roditeljima prolaze kroz određene promjene.

Mladi ljudi osjećaju potrebu za odvajanjem od roditelja i uspostavljanjem većeg stupnja samostalnosti, a istovremeno bi htjeli i dalje s njima ostati povezani. Slična se ambivalentnost javlja i kod roditelja koji su rastrgani između želje da njihova djeca budu nezavisna te da ostanu ovisna o njima, pa često svojoj djeci šalju dvostruke poruke – kažu im jedno, ali se ponašaju baš suprotno od toga. Češći su konflikti adolescenata s njihovim majkama nego s očevima, a dijelom je to moguće jer su majke češće uspostavile bliskiji odnos s djecom pa ih i teže puštaju od sebe, a moguće je i zato jer se očevi ponekad povlače iz odgoja svoje djece kad uđu u tinejdžersku dob (Papalia, 1992).

Raniji ulazak u pubertet u nekim je istraživanjima bio povezan s više, a u nekima s manje konflikata između djevojaka i majki (Adams, Montemayor i Gullotta, 1996). S druge strane, Steinberg je (1987a, prema Adams i sur, 1996) našao da faza razvoja u pubertetu, a ne vrijeme pojave puberteta, uspješno predviđa količinu konflikata adolescentica i majki. Kod dječaka rezultati nisu jednoznačni: po nekima više konflikata imaju dječaci koji ranije ulaze u pubertet (Steinberg, 1987), a po nekima oni koji kasnije sazrijevaju (prema Adams i sur, 1996).

Također je nađeno da se neslaganje i konflikti intenziviraju tijekom rane adolescencije, stabiliziraju se tijekom srednje, te se onda smanjuju nakon otprilike 18. godine mlade osobe. Povećani sukobi tijekom rane adolescencije vjerojatno su više vezani uz pubertet nego uz samu kronološku dob (Stienberg, 1988, prema Papalia, 1993). To vrijedi za oba spola.

Inoff-Germain i ostali su (1988, prema Adams i sur, 1996) našli pozitivnu povezanost razine estrogena i nadbubrežnih androgena kod djevojčica s bijesom i agresijom prema roditeljima, a kod dječaka, viša razina luteinizacijskog hormona te razine nekih androgena adrenalne žlijezde, predviđali su bijes i agresiju prema roditeljima.

Najčešće se sukobi i rasprave s roditeljima vežu uz svakodnevne teme kao što su školski uspjeh, izlasci, prijatelji, način oblačenja te pušenje i alkohol. Većina se nesuglasica rješava s manje poteškoća nego što se inače smatra i istraživanja konzistentno ukazuju da se značajniji i veći sukobi javljaju u 15-25% obitelji (ne u većini kako bi se očekivalo po nekim teorijama adolescencije kao o razdoblju stresa i oluja), te da su to većinom one obitelji u kojima su problemi postojali i prije nego je dijete ušlo u adolescenciju (Papalia, 1992).

U formiranju identiteta, što je jedna od glavnih tema adolescencije, pogodnije je okružje vršnjaka od vlastite obitelji. Vršnjaci prolaze kroz slične promjene tj. u istoj su situaciji pa se međusobno bolje razumiju i jedni su drugima podrška. Vršnjačka skupina je pogodno područje za "isprobavanje" različitih vrijednosti i ideja s manje straha da se bude ismijan ili odbačen. Vršnjaci se međusobno podržavaju u postizanju autonomije i nezavisnosti od roditelja. Interakcije s vršnjacima mogu pomoći u razvijanju socijalnih vještina izvan kućnog okružja i time olakšati prijelaz prema nezavisnosti (Patia-Spear, 2000).

Prijateljstva u adolescenciji razlikuju se od prijateljstava u ranijoj dobi: postaju puno intimnija (puno se više toga otkriva o sebi), manje su kompetitivna, više se cijeni odanost, suportivnija su. Te karakteristike nastavljaju se i u odrasloj dobi. Promjene su dijelom sigurno posljedica kognitivnog razvoja: adolescenti su sposobniji izraziti vlastite osjećaje i misli nego mlađa djeca, sposobniji su uživjeti se u stajalište druge osobe pa tako mogu bolje razumjeti što njihovi prijatelji misle i osjećaju.

Prijateljstva ovise i o spolu: ženska prijateljstva su intimnija i značajnija je emocionalna podrška, a muškarci i dječaci obično navode više osoba kao prijatelje nego žene i djevojke, ali muška prijateljstva nisu toliko bliska nego je naglasak na zajedničkim aktivnostima.

Prijatelji utječu na oblačenje, frizuru, seksualno ponašanje, način provođenja slobodnog vremena, uzimanje ili neuzimanje droga, vrstu muzike koja će se slušati i sl. No, većina adolescenata zadržava obje referentne skupine, roditelje i vršnjake, samo što je njihov utjecaj različit ovisno o čemu se radi (Papalia, 1992): roditelji imaju više utjecaja u vezi značajnih životnih odluka (izbor škole, zanimanja) i moralnih dilema, a vršnjaci su značajniji u izboru svakodnevnih aktivnosti.

Brown (1990, prema Dacey i Kenny, 1994) opisuje 4 specifične promjene kroz koje prolazi vršnjačka skupina od djetinjstva do adolescencije:

- adolescenti provode puno više vremena sa svojim vršnjacima nego mlađa djeca; povlačenje od odraslih počinje oko 6. razreda u ranoj adolescenciji, a u srednjoj školi adolescenti s vršnjacima provode dvostruko više vremena nego s roditeljima i ostalim odraslima;
- adolescentske vršnjačke skupine manje su nadzirane i kontrolirane od strane odraslih;
- povećava se broj interakcija s vršnjacima suprotnog spola i to u vrijeme kada se adolescenti počinju distancirati od roditelja;
- adolescentske vršnjačke skupine često se identificiraju s određenim društvima, a to su skupine s reputacijom po određenim vrijednostima, stavovima ili aktivnostima; također postaju svjesni vrijednosti i ponašanja šire adolescentske subkulture.

Adolescentske vršnjačke skupine imaju niz funkcija: kontrola agresivnih impulsa i učenje asertivnog ponašanja, davanje emocionalne i socijalne podrške, poboljšanje

socijalnih vještina, učenje izražavanja emocija, razvoj stavova prema seksualnosti i učenje spolnih uloga, moralni razvoj, poboljšanje samopoštovanja.

Konformizam se prilično često javlja u adolescentskim vršnjačkim skupinama. No, makar su vršnjaci glavni agens socijalizacije u adolescenciji, njihov pritisak varira u snazi i smjeru u različitim razredima školovanja. U nižim razredima osnovne škole raste važnost pripadnosti klikama, a u srednjoj školi se od usko povezanih klika prelazi na difuzniju i manje strukturiranu mrežu pojedinaca među kojima je manje preklapajućih prijateljstava (Vander- Zanden, 1993).

Izgleda da podlijevanje grupnom pritisku dostiže vrhunac tijekom rane adolescencije (oko 8. razreda osnovne škole), a kasnije ima tendenciju opadanja (Adams i sur, 1996).

Značajna i uočljiva karakteristika prijateljstava tijekom osnovne škole jest da su ona najčešće istospolna tj. postoji tendencija dječaka da se druže s dječacima i djevojčica da se druže s djevojčicama. Za mnoge su pojedince istospolna prijateljstva najintenzivnija u kasnom djetinjstvu i ranoj adolescenciji nego u bilo kojem dobu u životu (Vander-Zanden, 1993). Istraživanja su pokazala da, iako istospolna prijateljstva prevladavaju među 11-stogodišnjacima, djeca pokazuju sve veći interes za suprotnim spolom kako se približavaju pubertetu (Vander-Zanden, 1993).

Obzirom na mnogostruke promjene koje se na biološkom i socijalnom planu dešavaju tijekom adolescencije, nije začuđujuće da se određene promjene javljaju i u biološkim ritmovima u odnosu na dob djetinjstva.

2. CILJ

Dosta je istraživana ovisnost cirkadijurnih ritmova o dobi te se pokazalo da zasigurno postoje promjene u cirkadijurnom sustavu tijekom ontogenetskog razvoja i kod životinja i kod ljudi (Carskadon, 2002). No, većina se istraživanja fokusirala ili na vrlo rani period razvoja (prenatalni ili rani postnatalni period), ili pak na kasniji period ontogeneze. Pri tome je najčešći nalaz o većoj jutarnjosti kod starijih osoba u odnosu na mlađe. Istraživači su se puno manje bavili adolescencijom, a veći interes za ispitivanje cirkadijurnih ritmova u adolescenciji javio se kroz istraživanja spavanja, odnosno promjena do kojih na tom planu dolazi u razdoblju adolescencije: tendencija da se kasnije ide spavati noću i preferencija za duljim spavanjem ujutro u odnosu na mlađu djecu (Dahl i Carskadon, 1995, prema LaBerge, Petit i sur, 2001). Neka istraživanja ukazuju da su više faze puberteta povezane s većom tendencijom ka večernjosti (Carskadon, Viera i Acebo, 1993). Adolescencija je razdoblje vrlo intenzivnih promjena na biološkom i psihosocijalnom planu što čini moguću podlogu za promjene i u cirkadijurnim ritmovima. Glavni cilj ovog istraživanja je ispitati dobne razlike u dimenziji jutarnjosti-večernjosti upravo kod adolescenata. Rasponom dobi od 10 do 18 godina obuhvaćene su skupine koje su tek na ulasku u adolescenciju pa sve do skupina u kasnoj adolescenciji.

Također se želi ispitati postoje li spolne razlike na dimenziji J-V te je li eventualni utjecaj spola ovisan o dobi i obrnuto (tj. postoji li interakcija dobi i spola).

Obzirom da sudionici istraživanja dolaze iz različito urbanih sredina, zanimljivo je ispitati važnost i tog faktora, odnosno da li se učenici iz gradskih i prigradskih naselja razlikuju na dimenziji jutarnjosti-večernjosti.

3. PROBLEMI

- Ispitati kakve razlike u osobini jutarnjosti-večernjosti postoje kod adolescenata **različite dobi** (od 10 do 18 godina).
- Ispitati postoje li **spolne razlike** u jutarnjosti-večernjosti kod adolescenata različite dobi.
- Ispitati postoje li razlike u jutarnjosti-večernjosti između učenika osnovnih škola iz grada Zagreba (centar i šire gradsko područje) i prigradskih naselja.

4. METODA

Ovaj diplomski rad nastao je u okviru šireg projekta koji se bavi problemom neispavanosti i karakteristikama spavanja zagrebačkih adolescenata, a čiji je nositelj Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada. Na taj su način odabir ispitanika i način provedbe ispitivanja direktno proizašli iz tog projekta, a i prikupljeno je puno više podataka o ispitanicima nego što ih se koristi u ovom radu.

4.1. Sudionici

Podaci su prikupljeni u 6 osnovnih i 6 srednjih škola iz područja grada Zagreba i okolice. U istraživanju je sudjelovalo 1152 učenika, od toga 562 mladića i 590 djevojaka u dobi između 10 i 18 godina (tj. od 5. do 8. razreda osnovne (N=543) te od 1. do 4. razreda srednje škole (N=609)).

Tablica 1: Opis uzorka po spolu i dobi

dob	10	11	12	13	14	15	16	17	18	ukupno
ž	23	72	71	71	79	76	84	84	30	590
m	16	70	59	72	70	74	78	87	35	562
ukupno	39	142	130	143	149	150	162	171	65	1152

Odabir škola nije bio slučajan. Naime, kod osnovnih se škola vodilo računa o tome da uzorak sačinjava jednak broj škola iz centra, šireg gradskog područja te prigradskih naselja grada Zagreba, a tek se onda unutar svakog od ta tri područja odabir izvršio po slučaju. Osnovne škole čiji su podaci korišteni u ovom diplomskom radu, a bitno ih je napomenuti radi ispitivanja 3. problema, su: Jordanovac i I.G.Kovačić kao škole iz centra, Malešnica i Trnsko kao škole iz šireg područja grada te Odra i Sesvetski Kraljevec kao škole iz prigradskih područja grada Zagreba. Kod srednjih se škola krenulo od podjele na gimnazije, ekonomske i tehničke škole pa se zatim (po slučaju) izvršio odabir istog broja škola u svakoj od skupina.

4.2. Instrument

Upitnik jutarnjosti-večernjosti, koji je korišten u ovom istraživanju, učenici su ispunili u sklopu šireg upitnika pod nazivom "*Školski upitnik o spavanju*" (u originalu "*School Sleep Habits Survey*"), a koji osim navedenog, sadrži i različita opća pitanja o ispitaniku, pitanja o spavanju, ponašanju, problemima s budnošću i pospanošću, kratku skalu depresije, pitanja o aktivnostima izvan škole i ozljedama, a za potrebe istraživanja pridodan je i posebno konstruiran test znanja o spavanju (ne sadrži ga originalna verzija upitnika).

Skalu jutarnjosti-večernjosti su s engleskog jezika prevele psihologinje s Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada te ovo istraživanje predstavlja njegovu prvu primjenu na našoj populaciji. Radi se o relativno novom upitniku za ispitivanje J-V kod djece osnovnoškolske i srednjoškolske dobi, a nastao je na temelju sličnih upitnika namijenjenih za ispitivanje konstrukta J-V kod odraslih, a za koje su utvrđene zadovoljavajuće valjanosti i pouzdanosti (Carskadon, Vieira i Acebo, 1993). U odnosu na originalnu verziju, ovaj upitnik sadrži neke izmjene i dodatke kako bi ga se prilagodilo potrebama istraživanja te da bi bio primjereniji našim ispitanicima (izbačena su npr. pitanja o vozačkoj dozvoli i etničkoj pripadnosti, a dodana su pitanja s popodnevnom smjenom itd.).

Na samom početku upitnika J–V je kratka uputa o tome kakva pitanja slijede i kako na njih treba odgovarati. Skala se sastoji od 10 pitanja sa 4 ili 5 ponuđenih odgovora, a ispitanik treba označiti onaj odgovor koji se najviše odnosi na njega. Odgovori se boduju od 1 do 4, odnosno do 5 (ovisno o broju ponuđenih odgovora), a ukupni rezultat na skali se dobiva jednostavnim zbrajanjem bodova na pojedinim česticama. Mogući raspon rezultata kreće se između 10 i 43, pri čemu veći rezultat ukazuje na veću jutarnjost i obrnuto. Ukoliko ispitanik nije riješio 1 ili 2 pitanja u upitniku, ukupni mu se rezultat izračunao tako da je prosječna vrijednost riješenih čestica pridodana njihovom ukupnom zbroju. Ukoliko je broj neriješenih čestica bio 3 ili više, ukupni se rezultat za tog ispitanika nije izračunavao.

Pitanja na skali J-V usklađena su s navikama i obavezama djece osnovnoškolske i srednjoškolske dobi, a tiču se: preferiranog vremena u toku dana za obavljanje različitih aktivnosti (pitanja 102, 103), preferiranog vremena buđenja (99) i odlaska

na spavanje (104), kako podnose rano ustajanje i ustajanje ujutro uopće (107, 100), vrijeme potrebno za razbuđivanje (105, 108), vrijeme pojave prvih znakova umora (106) te uspjeh u ranim jutarnjim satima (101).

Pouzdanost je izračunata metodom unutarnje konzistencije koja se temelji na korelacijama među pojedinim česticama u skali te je dobiven *Cronbachov alpha* $\alpha=0,74$. Može se reći da je to zadovoljavajuće, jer inače se Cronbachov alpha za različite upitnike J-V najčešće kreće između 0,70 i 0,90, a rijetko se dobivaju niži koeficijenti (Koščec, Radošević-Vidaček i Kostović, 2001).

4.3. Postupak

Ispitivanje koje je bilo upitničkog tipa provedeno je grupno, zasebno po razredima, a ispitivači su bili studenti i studentice psihologije te psihologinje s Instituta. Učenici su ispunjavali "Školski upitnik o spavanju" u trajanju od jednog školskog sata.

Prije dolaska u pojedinu školu, tražen je pristanak za ispitivanje. Neke škole su same dale pristanak, a neke su zatražile pristanak roditelja za sudjelovanje djece u ispitivanju. U osnovnim školama (uključujući i one koje nisu obuhvaćene u ovom diplomskom radu) ukupno njih 93 (7,4%) nije htjelo sudjelovati ili nije dobilo pristanak od roditelja za ispitivanje. Kod srednjoškolaca je bilo nekoliko učenika koji su sami odbili sudjelovati u ispitivanju.

Anketar se na početku ispitivanja predstavio, ukratko objasnio razloge ispitivanja i zatim pročitao uputu čime je učenicima objašnjen njihov zadatak prilikom ispunjavanja upitnika.

Nakon čitanja upute podijeljeni su upitnici i dalje je anketar imao ulogu nadgledanja te pomaganja ispitanicima ukoliko su imali poteškoća s odgovaranjem na pojedina pitanja u upitniku.

5. OBRADA PODATAKA I REZULTATI

Statistička obrada podataka izvršena je pomoću SPSS programa, verzija 9.0.

Da bismo ispitali prvi postavljeni problem bilo je potrebno provjeriti utjecaj dobi na rezultat ispitanika na skali jutarnjosti–večernjosti.

Osnovna deskriptivna statistika prikazana je u tablici 2.

Tablica 2: Osnovni deskriptivni pokazatelji za pojedinu dob te za sve ispitanike zajedno u upitniku jutarnjosti–večernjosti

dob	M	σ	tr	N
10	32,0	4,62	21	31
11	29,1	4,95	29	110
12	29,1	5,17	26	124
13	27,4	5,33	28	137
14	26,5	4,53	21	141
15	26,3	5,47	26	145
16	25,2	4,77	23	162
17	26,1	4,70	27	168
18	26,5	3,91	16	63
svi	27,1	5,15	29	1081

Legenda:

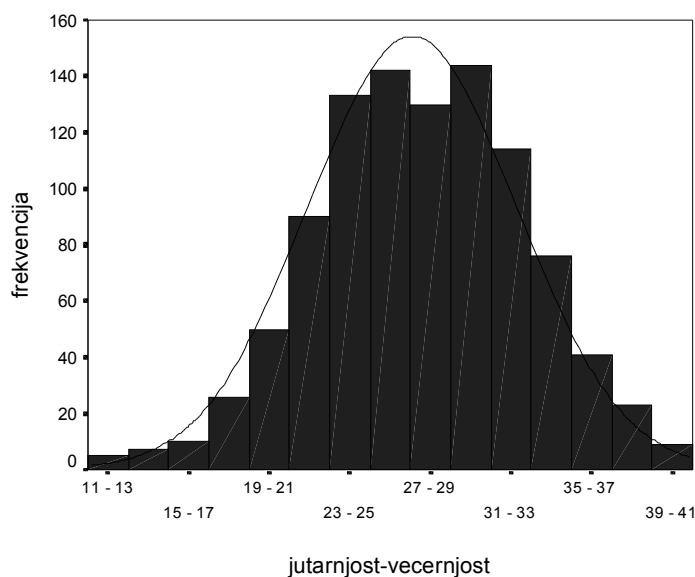
M: aritmetička sredina

σ : standardna devijacija

tr: totalni raspon

N: broj ispitanika

Distribucija rezultata za sve ispitanike zajedno prikazana je na slici 1:



Slika1: Prikaz distribucije rezultata (grupiranih u razrede) s normalnom krivuljom za sve ispitanike na skali jutarnjosti-večernjosti.

Legenda:

apscisa: rezultati na skali J-V grupirani u razrede (15 razreda, interval 2)

ordinata: frekvencije prosječnih vrijednosti razreda

Kolmogorov-Smirnov test pokazao je da se distribucija rezultata za sve ispitanike

zajedno statistički značajno razlikuje od normalne ($K-Sz=1,594$; $p<0,02$).

Da bismo provjerili utjecaj dobi i spola na varijablu jutarnjosti-večernjosti, provedena je *dvosmjerna analiza varijance s nacrtom 9 x 2 (dob x spol)*.

No, budući je analiza varijance parametrijski statistički postupak, najprije je bilo potrebno provjeriti jesu li zadovoljena dva glavna uvjeta za njeno provođenje: normalitet distribucije te homogenost varijanci (Kolesarić, 1974) (u varijabli J-V) za različite dobne skupine te za oba spola.

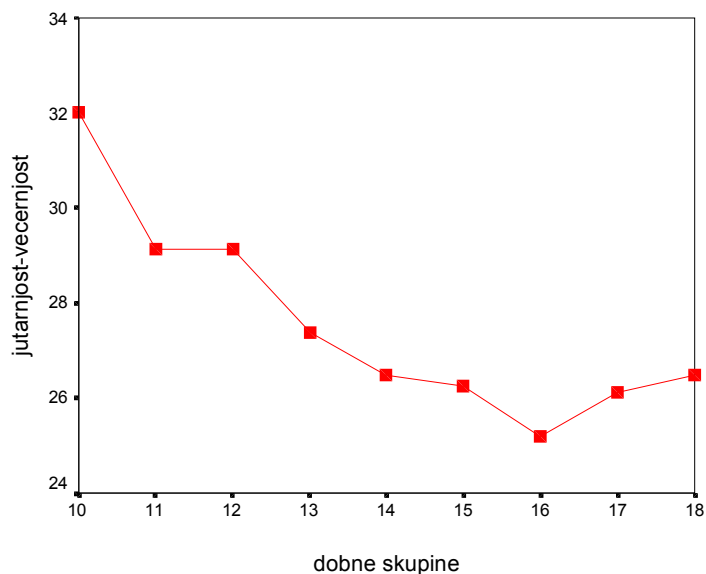
Za provjeru normaliteta distribucije korišten je Kolmogorov-Smirnov test, a pokazao je da u svim dobnim skupinama distribucija rezultata ne odstupa značajno od normalne. Također je pokazao da se niti u skupini mladića niti u skupini djevojaka distribucija rezultata na skali J-V ne razlikuje statistički značajno od normalne. Time je prvi uvjet za analizu varijance udovoljen.

Levenov test za provjeru homogenosti varijanci pokazao je da nema značajne razlike u varijancama varijable J-V za različite dobne skupine ($F=1,732$; d.f.=8/1072; $p>0,05$). Također je homogenost varijabli dobivena i za spolne skupine ($F=0,063$; df=1/1079; $p>0,05$). Time je udovoljeno i drugom zahtjevu za provedbu analize varijance.

Tablica 3: Završna tablica dvosmjerne analize varijance

izvor varijabiliteta	suma kvadrata	stupnjevi slobode	prosječni kvadrat	F-omjer	značajnost
između dobnih skupina	2611,155	8	326,394	13,507	p<0,001
između skupina po spolu	56,999	1	56,999	2,359	p>0,05
interakcija	174,406	8	21,801	0,902	p>0,05
unutar skupina	25686,596	1063	24,164		
ukupni varijabilitet	28600,188	1080			

Iz tablice 3 je vidljivo da je efekt dobi statistički značajan uz rizik manji od 1% ($F=13,507$; d.f.=8), odnosno da između različitih dobnih skupina postoje značajne razlike u pogledu njihovih rezultata na skali J-V.



Slika 2: Prikaz prosječnih vrijednosti jutarnjosti-večernjosti u funkciji dobi

Legenda:

*apscisa:*dobne skupine (10-18 godina)
ordinata: prosječne vrijednosti na skali jutarnjosti-večernjosti

Da bismo saznali koje se dobne skupine međusobno statistički značajno razlikuju, provedena je daljnja analiza – Schefféov test, kojim su testirane razlike između aritmetičkih sredina za svaki dobni par. Dobivene su slijedeće statistički značajne

razlike:

Tablica 4: Prikaz značajnih razlika na skali jutarnjosti-večernjosti između ispitanika različite dobi dobivenih Schefféovim testom ($p < 0,05$)

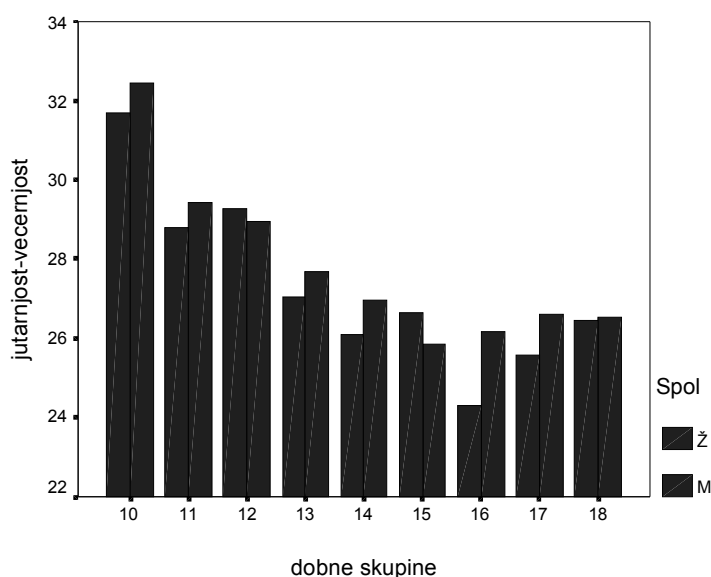
dob	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10				+	+	+	+	+	+
11					+	+	+	+	
12					+	+	+	+	
13									
14									
15									
16									
17									
18									

Iz tablice 3 također se vidi da efekt druge nezavisne varijable, spola, nije statistički značajan ($F=2,359$;

$df=1$; $p > 0,05$) te da nema interakcije dobi i spola u odnosu na jutarnjost-večernjost ($F=0,902$; $df=1$; $p > 0,05$).

Tablica 5 : Deskriptivna statistika za oba spola (ž: za ženske ispitanike; m: za muške ispitanike) po pojedinim dobnim skupinama u upitniku jutarnjosti-večernjosti

dob	Mž	σ	Nž		Mm	σ	Nm
10	31,7	4,99	18		32,5	4,22	13
11	28,8	4,96	55		29,5	4,97	55
12	29,3	5,21	68		29,0	5,18	56
13	27,0	4,89	68		27,7	5,74	69
14	26,1	4,41	75		27,0	4,67	66
15	26,6	5,67	74		25,9	5,26	71
16	24,3	4,50	84		26,2	4,89	78
17	25,6	4,62	83		26,6	4,75	85
18	26,5	4,20	29		26,5	3,72	34
svi	26,8	5,14	554		27,3	5,14	527



Slika 3: Grafički prikaz prosječnih vrijednosti jutarnjosti-večernjosti u funkciji dobi i spola

Legenda:
apscisa: dobne skupine (10-18 godina)
ordinata: prosječne vrijednosti na skali jutarnjosti-večernjosti

Treći problem ovog rada, koji se tiče ispitivanja razlika u J-V između djece iz različitih područja grada Zagreba i okolice, bilo je moguće ispitati samo za učenike osnovnih škola budući da je njihov odabir izvršen tako da pokriva različite dijelove grada Zagreba i okolice, dok su srednje škole odabrane po drugom kriteriju (nešto detaljnije o tome navedeno je u opisu metode istraživanja).

Tablica 6: Deskriptivna statistika za učenike osnovnih škola na različitim lokacijama grada Zagreba i okolice u upitniku jutarnjosti-večernjosti

lokacija škola	M	σ	N
centar	27,7	5,44	117
šire gradsko područje	28,3	5,0	197
prigradska naselja	29,2	5,18	168
ukupno	28,5	5,18	482

Levenov test je pokazao da nema razlike u varijancama varijable J-V između skupina škola na različitim lokacijama ($F=1,502$; d.f.=2/479; $p>0,05$) te da distribucija

rezultata za sve tri skupine ne odstupa značajno od normalne (Kolmogorov-Smirnov test, za svaku skupinu $p > 0,05$).

U svrhu provjere značajnosti razlika u jutarnjosti-večernjosti između učenika osnovnih škola na različitim lokacijama, provedena je jednosmjerna analiza varijance čiji su rezultati prikazani u tablici 7.

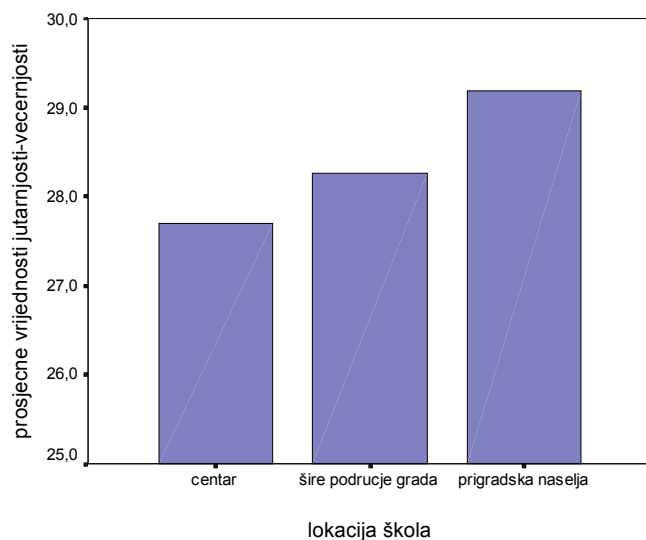
Tablica 7: Završna tablica jednosmjerne analize varijance

izvor varijabiliteta	suma kvadrata	stupnjevi i slobode	prosječni kvadrat	F-omjer	značajnost
između grupa (po lokaciji škole)	163,811	2	81,906	3,081	$p < 0,05$
unutar grupa	12734,02 2	479	26,585		
ukupni varijabilitet	12897,83 3	481			

Dakle, na temelju analize varijance može se na razini rizika od 5% reći da dobivene razlike u prosječnim vrijednostima jutarnjosti-večernjosti između učenika osnovnih škola iz različitih dijelova grada Zagreba i okolice nisu rezultat slučaja ($F=3,081$; d.f.=2/479; $p < 0,05$), odnosno da se učenici značajno razlikuju na dimenziji J-V ovisno o tome gdje pohađaju osnovnu školu (a što je najvjerojatnije i njihovo mjesto stanovanja).

Testiranje razlika između aritmetičkih sredina ovih triju skupina (*Shefféov test*) nije pokazalo *niti jednu statistički značajnu razliku* između mogućih parova aritmetičkih sredina na razini rizika od 5%. S nešto većim rizikom od 6%, mogli bismo reći da postoji značajna razlika između prosječnih vrijednosti jutarnjosti-večernjosti između djece koja pohađaju škole u centru grada Zagreba i djece iz prigradskih naselja (**$p=0,058$**), među kojima i inače postoji najveća razlika između prosječnih vrijednosti jutarnjosti-večernjosti (tablica 6).

Uzimanje ovakvog blažeg kriterija može se opravdati time što povećanje rizika nije veliko (za 1%), a osim toga, za testiranje razlika među aritmetičkim sredinama se koristio Shefféov test za kojega je karakteristično da se radi o poprilično strogom testu tj. takvom da ide u prilog podržavanja nul hipoteze (dakle, hipoteze o nepostojanju razlike među aritmetičkim sredinama).



Slika 3: Prikaz prosječnih vrijednosti jutarnjosti-večernjosti za učenike iz različitih dijelova grada Zagreba i okolice

Legenda:

apscisa: područja grada i okolice u kojima su smještene škole

ordinata: prosječne vrijednosti

jutarnjosti-večernjosti

6. RASPRAVA

Rezultati provedenog istraživanja ukazuju da postoji značajan utjecaj varijable dobi na rezultat ispitanika na skali jutarnjosti-večernjosti ($F=13,507$; $d.f.=8$; $p<0,001$), odnosno da između ispitanika u dobi od 10 do 18 godina postoje značajne razlike u pogledu ispitivane dimenzije jutarnjosti-večernjosti.

Inspekcijom aritmetičkih sredina jutarnjosti-večernjosti u tablici 2 vidljivo je da je povećanje dobi uglavnom praćeno s manjim prosječnim rezultatom na skali J-V. Na slici 2 se još bolje uočava smanjivanje J-V u funkciji dobi. Budući da viši rezultat na primijenjenoj skali J-V znači veću tendenciju k jutarnjosti, znači da stariji ispitanici u prosjeku iskazuju viši stupanj večernjosti u odnosu na mlađe i obrnuto.

Najveći prosječni rezultat na skali ima najmlađa dobna skupina u ovom istraživanju, 10-godišnjaci koji, dakle, u odnosu na ostale dobne skupine, iskazuju najveću tendenciju prema jutarnjosti. S druge strane, dobna skupina s najmanjim prosječnim

rezultatom na skali J-V je skupina 16-godišnjaka, koji po tome iskazuju veću tendenciju prema večernjosti u odnosu na ostale.

Budući je raspon rezultata na skali J-V od 10 do 43 (sredina je 26,5), i bez nekih kriterija za klasifikaciju ispitanika u pojedine tipove, očito je da se niti jedna dobna skupina (kao cjelina) ne može nazvati ni večernjom ni jutarnjom jer su im prosječne vrijednosti J-V bliže sredini skale, a ne ekstremima. Takvi su rezultati očekivani jer je opravdano pretpostaviti da u svakoj dobnoj skupini ima i jutarnjih i večernjih, a najviše (kao i u čitavoj populaciji) srednjih ili popodnevnih tipova, što odgovara opisu normalne distribucije. Iz obrade podataka vidi se da se distribucija rezultata niti u jednoj dobnoj skupini ne razlikuje statistički značajno od normalne. No, kad se u obzir uzmu rezultati svih ispitanika zajedno, statistička analiza ukazuje na odstupanje od normalne distribucije ($K-Sz=1,594$; $p<0,02$), a inspekcijom slike 1 vidi se blaga tendencija k višim rezultatima odnosno k jutarnjosti (negativna asimetrija). Dosadašnji nalazi o distribuciji dimenzije jutarnjosti-večernjosti nisu konzistentni. Neki autori izvještavaju o negativno asimetričnoj distribuciji J-V što upućuje na višu jutarnjost, neki o normalnoj distribuciji, a ima i nalaza o većoj tendenciji prema večernjosti u tinejdžerskim godinama i ranoj adolescentskoj dobi (Koščec, Radošević-Vidaček i Kostović, 2001). U našem istraživanju ipak treba uzeti u obzir da je uzorak ispitanika bio dosta velik ($N=1081$) što uvijek povećava vjerojatnost dobivanja značajnih razlika, čak i kada su te razlike male.

Općenito, dakle, postoji pomak prema večernjosti kod starijih u odnosu na mlađe ispitanike. No, nisu sve razlike u J-V među dobnim skupinama statistički značajne. Kao što se iz tablice 4 vidi, razlike nema između "susjednih" dobnih skupina (11 i 12, 12 i 13, 13 i 14, 14 i 15, itd.). Desetogodišnjaci postižu značajno različit rezultat od 13-godišnjaka i starijih, no ne razlikuju se od 11 i 12-godišnjaka. Posebno su iz tablice 4 uočljivi rezultati za dvije dobne skupine koje se po prosječnom rezultatu razlikuju jedino od skupine 10-godišnjaka; to su skupine ispitanika od 13 i 18 godina.

Dobna skupina 13-godišnjaka čini se nekakvom prijelaznom skupinom. Naime, iz tablice 4, a i uspoređujući aritmetičke sredine iz tablice 2, vidljivo je da su se razlike na neki način grupirale po svojoj značajnosti (izuzev spomenutih 18-godišnjaka): skupine od 10, 11 i 12 godina međusobno se ne razlikuju; isto vrijedi i za dobne skupine od 14, 15, 16 i 17 godina među kojima nema značajnih razlika u pogledu

ispitivane J-V. No, kad se uspoređuju bilo koja dobna skupina iz "prve grupe" od 10 do 12 godina s bilo kojom skupinom iz "druge grupe" od 14 do 17 godina, razlika u jutarnjosti-večernjosti postaje značajna.

Skupina 13-godišnjaka se, kao što je spomenuto, razlikuje samo od najmlađe dobne skupine (10 god.), a od svih ostalih se ne razlikuje po J-V, pa bi je zato mogli nazvati prijelaznom dobnom skupinom između tih, uvjetno rečeno, dviju grupa. Inače, često se i razdoblje adolescencije dijeli u dva ili tri stadija: rana i kasna ili rana, srednja i kasna adolescencija. Razdoblje do 14 godina uobičajeno se smatra ranom, a nakon toga kasnom adolescencijom (Dacey i Kenny, 1994), pa možemo reći da dobiveni rezultati upućuju na postojanje značajnih razlika u J-V između mladih u ranoj i kasnoj adolescenciji (gledano kronološki, ne maturacijski).

Iako je prosječna vrijednost J-V kod skupine 18-godišnjaka (tablica 2) vrlo slična prosječnim vrijednostima ostalih dobnih skupina iz kasne adolescencije (14 godina i više), značajno se razlikuje samo od skupine 10-godišnjaka. Iz obrade podataka je vidljivo da manji broj ispitanika u skupini 18-godišnjaka i 10-godišnjaka nije utjecao na homogenost varijanci kod različitih dobnih skupina (Levenov test; $F=1,732$; $d.f.=8/1072$; $p>0,05$) što opravdava da ih sagledavamo kao zasebne skupine. No, možda je manji broj ispitanika u skupini 18-godišnjaka ipak utjecao na rezultate testiranja razlika među aritmetičkim sredinama (budući se u Shefféovom testu u nazivnik uvrštava i broj ispitanika u skupinama koje uspoređujemo).

Prosječna vrijednost J-V za 18-godišnjake sama po sebi ne odstupa značajno od aritmetičkih sredina drugih dobnih skupina iz kasne adolescencije pa po tome i nije bilo za očekivati da će se od njih razlikovati. No, isto tako je bilo za očekivati da će se razlike pojaviti između 18-godišnjaka i mlađih dobnih skupina, a moguće je da se to nije dogodilo zbog spomenutog statističkog razloga. Jedan od nedostataka ovog istraživanja je svakako taj što broj ispitanika u dobnim skupinama nije bio ujednačen, a pogotovo u skupinama 10 i 18-godišnjaka.

Stariji adolescenti sebe percipiraju kao više večernje tipove. To znači da, u odnosu na mlađe adolescente, preferiraju kasniji odlazak na spavanje i kasnije buđenje, da kasnije u toku dana postižu bolji učinak i osjećaju se puni energije.

Značajan efekt dobi u odnosu na dimenziju J-V koji je dobiven u ovom istraživanju, bio je, prema prijašnjim istraživanjima, očekivan. Tako se u istraživanju na japanskim učenicima od 6 do 18 godina, s višim razredom povećavala tendencija ka večernjosti

(Park, Matsumoto, Seo i Shikoda, 1999). U istom istraživanju broj učenika klasificiranih kao jutarnji tipovi sustavno je bio to manji što su učenici pohađali više razrede, a broj večernjih se povećavao. Moguće je, navode autori, da je pomak prema večernjosti ponajviše povezan s kasnijim odlaskom na spavanje kod učenika viših razreda. Također navode da još uvijek nema jasnog objašnjenja zašto kod viših razreda dolazi do reduciranja količine spavanja tijekom tjedna te do kašnjenja u fazi spavanja: je li to rezultat socijalnih (više školskih obaveza i sl.) ili bioloških faktora. Istraživanja ukazuju da, iako je većina ljudi negdje između dva ekstrema u J-V, prosječni rezultat kohorte (pojedine generacije) se mijenja tijekom adolescencije (Wolfson i Carskadon, 1998). Značajne promjene u osobini J-V u funkciji dobi pri čemu je veći broj večernjih tipova nađen kod starijih učenika našli su i Carskadon i Davis (1989, prema Laberge, Petit i sur, 2001).

Dahl i Carskadon (1995, prema Laberge, Petit i sur, 2001) navode da ulaskom u adolescenciju dolazi do značajne promjene u obrascu spavanja koja uključuje prvenstveno tendenciju adolescenata da kasnije odlaze na spavanje te da se i kasnije bude ujutro u odnosu na predpubertetnu djecu. To ponajviše dolazi do izražaja vikendom kada je manje vanjskih obaveza koje tijekom tjedna nameću vrijeme buđenja, a utječu i na vrijeme odlaska na spavanje (da bi se osigurala koliko-toliko dovoljna količina spavanja). Laberge i sur. (2001) su proveli longitudinalno ispitivanje spavanja kod adolescenata u dobi od 10 do 13 godina i njihovi rezultati podržavaju hipotezu o utjecaju puberteta na spavanje adolescenata, posebice vikendom (kasnije buđenje, dulje spavanje nego tijekom tjedna kod adolescenata s višom fazom puberteta). Podaci iz transverzalnih ispitivanja pokazuju da od 10. do 17. godine učenici idu na spavanje sve kasnije i to i tokom tjedna i vikendima (Graham, 2000).

Preferirano vrijeme odlaska na spavanje i buđenja dio su koncepta jutarnjosti-večernjosti i većina upitnika J-V sadrži pitanja tog sadržaja. Istraživanja J-V su pokazala da je osnovna razlika između jutarnjih i večernjih osoba upravo razlika u fazi spavanja pa tako jutarnje osobe ranije u toku dana osjećaju potrebu za spavanjem, ranije žele započeti i završiti spavanje (Radošević-Vidaček, 1985).

Kod pitanja o preferiranom vremenu odlaska na spavanje (pitanje br. 104 u upitniku J-V, prilog 2), u dobnim skupinama od 13 godina na dalje, preko 50% adolescenata

izjavljuje da bi otišli na spavanje između 22:15 i 00:30, a kod mlađih dobnih skupina podjednak broj njih preferira isto navedeno vrijeme te vrijeme od 21:00 do 22:15 (a kod 10-godišnjaka, njih čak 63% preferira ovo ranije vrijeme). Dakle, što su adolescenti stariji, to je više njih koji preferiraju kasniji odlazak na spavanje.

Što se tiče preferiranog vremena buđenja (pitanje br. 99, prilog 2), također, što su adolescenti stariji, to je veći broj njih koji preferiraju kasnije buđenje. Od 10 do 12 godina najveći broj njih preferira vrijeme između 7:45 i 9:45, a od 13 godina na više, naviše njih preferira vrijeme između 9:45 i 11:00 sati.

Natale i Cicogna (1996, prema Košćec i sur, 2001) ističu da vrijeme najveće efikasnosti najbolje kategorizira ispitanike u jutarnje, popodnevene (*intermediate*) i večernje tipove. Na pitanje o maksimumu energije za aktivnosti (103. pitanje u upitniku J-V; prilog 2), većina adolescenata mlađih od 14 godina odgovara da više energije imaju ujutro nego navečer, a najveći broj 14-godišnjaka i starijih odgovara da su to više večernji nego jutarnji sati. Slični su odgovori i na pitanje o preferiranom vremenu rješavanja testa. Podjednak broj mlađih od 13 godina preferira vremena od 8:00 do 10:00 i od 11:00 do 13:00 sati, dok većina starijih preferira kasnije vrijeme.

Veća tendencija k večernjosti kod starijih adolescenata ne znači samo to da oni preferiraju kasniji odlazak na spavanje i kasnije ustajanje ujutro, nego i da kod sebe općenito percipiraju bolje funkcioniranje, postizanje maksimuma energije i rezultata kasnije u toku dana u odnosu na mlađe.

U već spomenutom istraživanju na japanskoj djeci i adolescentima (Park, Matsumoto i sur, 1999), učenici 2. i 3. razreda osnovne škole značajno su se razlikovali po iskazanoj J-V od učenika 7. i ostalih viših razreda. Također su se učenici od 4. do 6. razreda razlikovali od učenika 10. (naš 2. srednje) i viših razreda. Isihara i sur. (1990, prema Park i sur, 1999) navode da prosječna vrijednost u J-V naglo pada od 4. do 7. razreda osnovne škole (9/10-12/13 godina), ali nakon toga gotovo i da nema promjena. Park, Matsumoto i sur. (1999) dobili su najizrazitiji pomak prema večernjosti između 6. i 8. razreda (11/12 i 13/14 godina), te kako su se socijalni faktori pokazali neznačajnima, autori pretpostavljaju da se zakašnjenje u fazi spavanja i ostalim cirkadijurnim ritmovima (*phase delay*) događa ponajviše u vezi s početkom puberteta i to tijekom 7. i 8. razreda. Takeuchi, Inoue, Watanabe i sur. (2001) također nalaze slične rezultate: navode da se izraziti pomak prema

većernjosti dešava tijekom dviju godina između 5. (10/11 god.) i 7. razreda (12/13 god.) osnovne škole, odnosno u vrijeme spolnog sazrijevanja.

I u našem istraživanju postoji sličan trend. Izraziti pad na skali J-V (i time veća većernjost) uočljiv je najprije između 10. i 11. godine, a zatim između 12. i 13. te blagi pad između 13. i 14. godine. Nakon 14-te godine više nema značajnih razlika u J-V među dobnim skupinama. To ukazuje na mogućnost da su se glavni faktori, koji su doveli do razlike u fazi cirkadijurnih ritmova između različitih dobnih skupina, zbili negdje do 14. godine, dakle u ranoj adolescenciji.

Ishihara, Honma i Miyake (1990) su usporedili rezultate na skali J-V kod djevojčica od 4. razreda osnovne do 1. razreda srednje škole s rezultatima J-V studentica iz prijašnjih istraživanja istih autora. Što su učenice bile u višem razredu, imale su više izraženu većernjost, a pogotovo između 4. i 7. razreda osnovne škole. Nakon 7. razreda, nisu uočene značajne razlike u J-V između učenica, a zanimljiv nalaz je da se razlike (nakon 7. razreda) nisu pojavile niti u odnosu na studentice, dakle u odnosu na mlađu odraslu dob. To bi, autori zaključuju, značilo da se faza cirkadijurnih ritmova uspostavlja do otprilike 7. razreda osnovne škole (12/13 godina).

Termin *faza ritma* u kronobiologiji označava vrijednost ritma u određenoj vremenskoj točki unutar ciklusa (Radošević-Vidaček, 1985), a *fazni pomak* ili *fazna razlika* se odnosi na neusklađenost ritma neke aktivnosti ili funkcije s vremenom ili pak s nekim drugim unutrašnjim ritmom. To znači da te funkcije ili aktivnosti nemaju istodobno nulte i maksimalne vrijednosti (Matešić, 1983). Među ljudima postoje fazne razlike u biološkim ritmovima, a to znači da se razlikuju po vremenu kada postižu minimum i maksimum vrijednosti svojih fizioloških i psiholoških funkcija te radne uspješnosti koje pokazuju ritmičke varijacije. Te fazne razlike i jesu u osnovi koncepta J-V. Pa kada govorimo o dobnim razlikama u J-V zapravo prvenstveno govorimo o dobnim razlikama u fazi cirkadijurnih ritmova.

U objašnjenju faznog pomaka cirkadijurnih ritmova kod adolescenata u literaturi se izdvajaju dvije značajne skupine faktora vezane uz sam period adolescencije: biološki te psihosocijalni faktori.

Početak adolescencije uglavnom se definira upravo putem bioloških promjena koje prate ovo razdoblje, a koje su označene pubertetom. Carskadon, Viera i Acebo su 1993. ispitali povezanost između puberteta i faznog pomaka prema večernjosti; ispitanici su bili dječaci i djevojčice u 6. razredu osnovne škole (11/12 godina). Pokazalo se da su djevojčice koje su bile u višoj fazi puberteta (samoprocjene o maturaciji) ujedno iskazale veću tendenciju prema večernjosti. Isti trend, iako rezultati nisu dostigli razinu značajnosti, nađen je kod dječaka (možda zato jer su ispitani samo 11 i 12-godišnjaci, a rijetki su dječaci koji su postigli više faze maturacije, dok djevojčice jesu jer ranije ulaze u pubertet). Ovakvi nalazi govore o mogućoj važnosti puberteta za promjene u jutarnjosti-večernjosti.

Carskadon i sur. su mjerili dnevni ritam alertnosti kod djece i adolescenata i dobili su fazni pomak ritma prema kasnijim satima kod ispitanika u pubertetu (prema Carskadon, 2002). Ovo je istraživanje bitno jer su se koristile *objektivne mjere* alertnosti, a ne samoprocjene na kojima se temelji većina drugih istraživanja. Ista je autorica sa suradnicima (1999) ispitala trajanje unutrašnjeg perioda cirkadijurnih ritmova tjelesne temperature i sekrecije melatonina kod adolescenata, a pokazalo se da je period nešto duži od 24 sata.

No, još uvijek nema sigurnih objašnjenja o utjecaju bioloških čimbenika na pomak u fazi cirkadijurnih ritmova kod adolescenata. Izgleda da tijekom adolescencije, posebice tijekom puberteta, dolazi do promjena u unutrašnjem cirkadijurnom sustavu i to tako da dolazi do faznog pomaka cirkadijurnih ritmova prema kasnijim satima.

Pubertet je povezan sa značajnim promjenama u sintezi i lučenju hormona što čini moguću podlogu za promjene u cirkadijurnom sustavu tijekom ovog prijelaznog razdoblja (Carskadon, 2002). Kod većine dječaka pubertet započinje u 12. godini, a kod većine djevojčica 2 godine ranije (Vander-Zanden, 1993), tako da su do 14. godine mnoge djevojčice u visokim i završnim fazama puberteta dok većina dječaka tek počinje pokazivati evidentne znakove puberteta. Naše istraživanje ukazuje da J-V ne ovisi o spolu ispitanika, odnosno mladići i djevojke se nisu razlikovali po iskazanoj J-V ($F=2,359$; d.f.=1; $p>0,05$), a također nije bilo interakcije dobi i spola ($F=0,902$; d.f.=8; $p>0,05$). Na osnovi ranijeg sazrijevanja djevojčica u odnosu na dječake, a uzevši u obzir (moguću) važnost puberteta na pomak u fazi cirkadijurnih ritmova, hipotetski je moguće da postoji razlika u J-V između djevojčica i dječaka i to najvjerojatnije u ranoj adolescenciji kad su razlike u maturaciji najizrazitije (i to u

smjeru veće večernjosti kod djevojčica). Park, Matsumoto i sur. (1999) također nisu našli značajan utjecaj spola na J-V niti interakciju spola i dobi (6-18 godina), dok su Takeuchi, Inoue i sur. (2001) našli značajnu razliku u J-V između dječaka i djevojčica od 7. razreda osnovne do 1. razreda srednje škole i to u smjeru veće večernjosti kod dječaka.

Nalazi o povezanosti spola s dimenzijom jutarnjosti-večernjosti i inače su prilično nekonzistentni. Većina istraživanja koja nalaze povezanost govore o većoj jutarnjosti kod žena, no većinom se ispituje odrasla populacija, a ne adolescenti. Moguće je da u ovom istraživanju razlike u sazrijevanju između dječaka i djevojčica nisu bile dovoljno izražene da bismo među njima dobili značajnu razliku u faznom pomaku, pogotovo uzevši u obzir veliki interindividualni varijabilitet u započinjanju i trajanju puberteta. Nadalje, možda promjene tijekom puberteta nisu same po sebi dovoljne za objašnjenje pomaka prema večernjosti pa niti spolne razlike u maturaciji nisu od velikog značaja; možda se zbog utjecaja socijalnih faktora ne dobiva značajan efekt spola. Npr. u dobi od 12 godina možda je većina djevojčica u višoj fazi puberteta od većine dječaka, no ta razlika u maturaciji možda nije dovoljno velika da bi dovela do značajnih razlika u J-V tj. do većeg pomaka prema večernjosti kod djevojčica; a moguće je da su dječaci i djevojčice iste kronološke dobi izloženi sličnom socijalnom miljeu tj. sličnim socijalnim faktorima koji (možda više od bioloških) utječu na J-V. Treba uzeti u obzir i da je ovo istraživanje transversalnog tipa pa u svakoj dobnoj skupini imamo druge ispitanike i zaključci o utjecaju maturacije na pomak u fazi cirkadijurnih ritmova su, u najmanju ruku, ograničeni.

O važnosti puberteta u odnosu na cirkadijurne ritmove govore i nalazi istraživanja na drugim primatima. Golub i sur. su našli povezanost faznog pomaka u ritmu aktivnosti (prema kasnijim periodima) s pubertetom kod ženskih rebus majmuna (prema Carskadon, 2002).

U svakom slučaju, bilo bi dobro u slijedećim istraživanjima uvesti skalu za procjenu faze puberteta, čime bi se mogao jasnije utvrditi utjecaj bioloških faktora na fazni pomak u cirkadijurnim ritmovima. Također, kontrolom razine puberteta kod ispitanika, jasnije možemo sagledati utjecaje i drugih faktora, koji su predmetom ispitivanja, na cirkadijurne ritmove. Također bi trebalo ispitati i neke od socijalnih čimbenika pa bi mogli procijeniti njihovo djelovanje te vidjeti njihovu značajnost u odnosu na biološke faktore. Pogotovo bi to bilo zanimljivo vidjeti kod različitih kronoloških dobi, a jedno

duže istraživanje longitudinalnog tipa dalo bi jasniji uvid o utjecaju i promjenama u tim faktorima kroz vrijeme, te u samoj ispitivanoj varijabli jutarnjosti-večernjosti.

Neki ističu važnost hormona *melatonina* za fazni pomak, a to je zbog njegove povezanosti i s cirkadijurnim ritmovima i s razvojnim procesima. Njegovo lučenje regulirano je preko retino-hipotalamičko-epifiznog sustava (informacije o tami i svjetlosti). Receptori za melatonin rasprostranjeni su po čitavom SCN-u što melatoninu omogućuje povratnu vezu na glavni cirkadijurni sat; ta povratna veza doprinosi u regulaciji mnogih cirkadijurnih ritmova (Gibertini i sur, 1999). Ritam melatonina je vrlo važan prenosilac informacija o izmjeni svjetla i tame (budući se luči samo kad je mrak) koje se koriste za regulaciju cirkadijurnih i cirkaanualnih ritmova (Gibertini i sur, 1999). Nađena je obrnuta povezanost lučenja melatonina i luteinizacijskog hormona (LH - vrsta gonadotropnog hormona) tijekom puberteta (Carskadon, Vieira i Acebo, 1993), a neka istraživanja ukazuju da se tijekom puberteta općenito smanjuje (količinski) lučenje melatonina (Carskadon, 2002). Moguće je da melatonin ima ulogu posrednika u utjecaju bioloških faktora na fazni pomak u ritmu budnosti i spavanja, a što onda može utjecati na preferiranje večernih obrazaca ponašanja općenito (Carskadon, Viera i Acebo, 1993). Ima istraživanja koja upućuju da je faza (vrijeme) lučenja melatonina u korelaciji s fazom puberteta, i to tako da se kod adolescenata s višom fazom puberteta melatonin počinje lučiti kasnije što im otežava da ranije odu na spavanje, a isto tako prestanak lučenja se dešava kasnije ujutro što im otežava rano buđenje (Carskadon i Acebo, 1997). To isto upućuje na povezanost puberteta s pomakom u fazi cirkadijurnih ritmova.

Malo je podataka i o utjecaju *spolnih hormona*, čija se razina značajno povećava tijekom puberteta, na cirkadijurne ritmove. Značajno je povećano lučenje luteinizacijskog hormona (i to tijekom spavanja što traje samo u pubertetu) što ima za posljedicu sintezu i lučenje spolnih hormona (estrogeni i testosteroni). Receptori za spolne hormone rasprostranjeni su po čitavom centralnom živčanom sustavu, uključujući SCN, a i pokazano je da spolni hormoni imaju značajne efekte po čitavom mozgu te da direktno utječu na SCN (Carskadon, 2002).

Nadalje, povećana aktivnost nekih hipotalamičkih neurotransmitera (koji su povezani s prestankom inhibicije lučenja LH) može direktno utjecati na regulaciju cirkadijurnih ritmova i/ili na ciklus budnosti-spavanja (Carskadon, 2002).

Prema gore navedenim nalazima, izgleda da se promjene u cirkadijurnoj organizaciji dešavaju otprilike u isto vrijeme kad i pubertet. Sama priroda tih promjena još je nejasna jer je moguće da se:

- a) promjene dešavaju u samom cirkadijurnom sustavu pa je jedna od posljedica i pomak u fazi cirkadijurnih ritmova; ili se
- b) promjene dešavaju u raznim egzogenim i endogenim faktorima koji onda utječu na cirkadijurne ritmove; npr. moguće je da postoji direktan utjecaj spolnih hormona na period cirkadijurnih ritmova. Kod ženki zamoraca estradiol skraćuje period CR i smanjuje broj prekida u ritmu aktivnosti. No, kod muških zamoraca nisu nađeni efekti spolnih hormona na ritam aktivnosti (Carskadon, 2002).

U ovom istraživanju nema podataka o fazi maturacije ispitanika pa su i zaključci o utjecaju bioloških faktora na pomak u fazi CR ograničeni. Unatoč interindividualnim razlikama u pojavi puberteta, može se reći da je viša dob povezana s višom fazom maturacije; zato, ako su biološke promjene koje se dešavaju tijekom puberteta zaista povezane (direktno ili indirektno) s promjenama u cirkadijurnim ritmovima, moguće je zakašnjenje u fazi tj. veću tendenciju prema večernjosti kod starijih adolescenata dijelom objasniti njihovom višom fazom maturacije u odnosu na mlađe ispitanike. No, takvi su zaključci o utjecaju maturacije ograničeni, odnosno ne dopušta ih sam *nacrt istraživanja* koji je transverzalni. U transverzalnim istraživanjima u kojima se u istoj točki vremena uspoređuju pripadnici različitih dobnih skupina, nađene razlike među njima mogu biti posljedica maturacije, ali i efekta kohorte i/ili nečeg trećeg, što proizlazi iz nedostataka ovih vrsta istraživanja. Tu je uvijek upitno pitanje komparabilnosti dobnih skupina; nikad ne možemo biti sigurni da su skupine izjednačene po svim relevantnim faktorima za ispitivanu varijablu. I u idealnom slučaju, uvijek je moguć efekt kohorte. Kohorta je skupina pojedinaca određene dobi koji u isto vrijeme žive u određenom području i prolaze kroz slična ekonomska, socijalna i politička iskustva. Tako se kod transverzalnih istraživanja uspoređuju različite generacije ljudi koje se mogu razlikovati po nekim iskustvima što može utjecati na ispitivanu varijablu.

Nadalje, problem kod transverzalnih istraživanja je što u istu skupinu ulaze djeca iste kronološke ali različite maturacijske dobi; takvo uprosječivanje može prikriti promjene (kao što su npr. promjene vezane uz fizički razvoj u pubertetu) (Vander-Zanden,

1993). Jaffe (1998) navodi da kronološka dob nije dobar prediktor fizičkog rasta ili spolne zrelosti.

Osim toga, transversalna metoda zanemaruje kontinuitet razvoja koji se dešava kod svakog pojedinca te ne daje informaciju o promjenama unutar pojedine dobne skupine. Longitudinalna metoda bi omogućila istraživanje razvoja kroz vrijeme i ispitivanje stabilnosti ili vremenske konzistentnosti osobine J-V, mada i ona ima puno nedostataka i mogućih problema.

Ovo istraživanje daje nam informacije o razlikama u jutarnjosti-večernjosti između različitih dobnih skupina, no nemamo podataka do kakvih (eventualnih) promjena dolazi s godinama u ispitivanoj varijabli kod istih osoba. Zato su i zaključci ovog istraživanja ograničeni samo na konstatiranje postojanja dobnih razlika u jutarnjosti-večernjosti.

Tijekom adolescencije značajne se promjene dešavaju u sve tri domene razvoja: tjelesnoj, kognitivnoj te psihosocijalnoj. Sve su te domene razvoja međusobno povezane i promjene u jednoj domeni mogu potaknuti promjene u ostalima. Psihosocijalna domena razvoja uključuje promjene u području ličnosti, motivaciji, emocijama, samopoimanju te socijalnom ponašanju i odnosima. Sve ove promjene uključuju međudjelovanje psiholoških (osobnih) i socijalnih faktora (Jaffe, 1998). Na prijelazu iz djetinjstva u adolescenciju dešavaju se značajne promjene na psihosocijalnom planu te se dobivene dobne razlike u J-V možda mogu dijelom povezati s razlikama na tom području.

Adolescenti teže većoj nezavisnosti od roditelja (što uključuje i vlastito planiranje aktivnosti i odmora), raste pritisak od strane vršnjaka (izlasci, razgovori, način provođenja slobodnog vremena) s kojima se provodi (i želi se provoditi) više vremena nego ranije, a druženje s njima često znači i kasniji odlazak na spavanje. Šestogodišnje longitudinalno istraživanje koje su proveli M. Carskadon i njeni suradnici (prema Wolfson i Carskadon, 1998) pokazalo je da se potreba za spavanjem ne mijenja tijekom adolescencije. Budući da se potreba za količinom spavanja u adolescenciji ne smanjuje, kasniji odlazak na spavanje dovodi do potrebe za dužim spavanjem ujutro (ukoliko je to moguće), što je inače ponašanje koje je karakteristično za večernje tipove.

Škola nameće sve širi i zahtjevniji program, za mnoge se povećavaju mogućnosti za različite nastavne i nenastavne aktivnosti, a sve to traži odvajanje vremena pa često i rad do kasnih sati.

Dakle, veća večernjost kod starijih adolescenata možda je posljedica djelovanja nekih bioloških, endogenih faktora (promjena u samom cirkadijurnom sustavu tijekom maturacije ili utjecaj unutrašnjih faktora na cirkadijurni sustav, a sve to pod pretpostavkom o višoj fazi maturacije kod adolescenata više dobi); ili su možda važniji egzogeni faktori (podešavanje unutrašnjeg sata prema vanjskim, prvenstveno socijalnim faktorima – socijalni zeitgeberi). Treća mogućnost je djelovanje obje navedene skupine faktora. Naime, sagledavanje bioloških i socijalnih faktora zasebno ne može dati cjelovitu sliku problema ovog rada. Ti su čimbenici nesumnjivo povezani i zasigurno postoji neka vrsta interakcije, odnosno njihovog međusobnog utjecaja.

Mijenjanjem fizičkog izgleda tijekom puberteta, mijenja se i odnos "djeteta" s drugim ljudima, posebice s roditeljima, vršnjacima, nastavnicima. Očekivanja većinom nisu ista kao ona u djetinjstvu, a i samo ponašanje socijalne okoline prema adolescentu postaje drugačije što sve utječe na povratne reakcije samog adolescenta. Promjene u obiteljskom krugu mogu uključivati manju kontrolu roditelja u vezi različitih aktivnosti pa i u vezi vremena odlaska na spavanje (o tome govore i nalazi nekih istraživanja, npr. Carskadon, 1990a, prema Wolfson i Carskadon, 1998). Petersenova (1985, prema Dacey i Kenny, 1994) tvrdi da uzrok konflikata između roditelja i adolescenata nije direktno pubertet nego ističe važnost drugih promjena. Posebno su važni veći zahtjevi u školi te promjena fizičkog izgleda kod adolescenata. Zbog njihovog zrelijeg fizičkog izgleda, roditelji, učitelji i ostali odrasli očekuju i zrelije ponašanje. Petersonova vjeruje da ove iznenadne promjene u očekivanjima zbunjuju neke adolescente što sve rezultira u većem broju konflikata s roditeljima.

Tijekom adolescencije povećava se svijest o samome sebi, pa npr. zbog svjesnosti svog drugačijeg izgleda te načina na koji ga vide druge osobe, adolescent možda spontano počinje mijenjati vlastito ponašanje. Vršnjaci potiču nezavisnost od roditelja, očekuju se i potiču izlasci do kasnih sati, a pripadanje određenoj skupini vršnjaka (kliki) zahtijeva prilagođavanje nekim bitnim normama grupe. Pritisak ka konformizmu najizrazitiji je u ranoj adolescenciji (Adams i sur, 1996), a kako postaju sigurniji u sebe i time samostalniji, adolescenti sve više sami donose odluke i lakše

se odupiru pritisku, bilo roditelja bilo vršnjaka. Vršnjaci jako utječu na način provođenja slobodnog vremena s kojima adolescenti, po nekim istraživanjima, provode čak i više od pola svog budnog vremena te izjavljuju da se s njima osjećaju najsretnijima (podaci su za američke adolescente; Csikszentmihalyi, 1984, prema Papalia, 1992). Prijateljstva u adolescenciji su intenzivnija nego u bilo kojem drugom životnom razdoblju (Papalia, 1992).

I kod nas, kao i u mnogim drugim zemljama, djeca i mladi jako puno vremena provode gledajući razne televizijske programe i razgovarajući telefonom, često do kasno u noć. Mnoge obitelji posjeduju i videorekordere te osobna računala (Internet, igrice) koje zasigurno, zbog više slobodnog vremena, ponajviše koriste u večernjim i noćnim satima. Učenje do kasnih sati, često zbog natrpanosti gradivom i drugim obavezama, nije rijetka pojava kod adolescenata. Znači, više je faktora koji adolescente "potiču" na korištenje večernjih sati za razne aktivnosti, ali i koji dovode do lošijeg funkcioniranja u ranim jutarnjim satima i preferiranja dužeg spavanja ujutro.

Mada ovaj upitnik J-V sadrži pitanja o preferencijama, a ne o stvarnim navikama, ipak je moguće da postojeće navike dijelom utječu na iskazane preferencije. Poznato je da su socijalni zeitgeberi od velike važnosti u podešavanju cirkadijurnih ritmova kod čovjeka, pa se možda pod njihovim utjecajem adolescenti pomiču prema večernjosti. Štajnberger i Čizmić (1983) socijalne zeitgebere određuju kao "društveno organizirane sheme aktivnosti i ponašanja koje se, manje ili više, čvrsto održavaju i koje u značajnoj mjeri mogu utjecati na unutrašnje ritmove". U njih spadaju dnevni raspored aktivnosti i odmora, uobičajeno vrijeme odlaska na počinak, vrijeme jutarnjeg ustajanja, započinjanja rada itd. Dnevne navike, navode isti autori, pojedinac najprije formira u obitelji, a kasnije uključivanjem u školu i radni proces ih i sam formira. Navike su na kraju rezultat interakcije unutrašnjih karakteristika cirkadijurnih ritmova pojedinca i utjecaja fizičkih i socijalnih faktora. Ako su socijalni zeitgeberi značajno različiti od unutarnjih ritmova (npr. rad u smjenama) i ako traju dugo i stabilno, Štajnberger i Čizmić (1983) navode da je moguće da upravo oni postanu dominantan faktor ili sinkronizator cirkadijurnih ritmova različitih psihofizioloških funkcija i procesa u organizmu, pa se CR mogu skraćivati, produžavati ili obrnuti u odnosu na uobičajene periode 24-satnog osciliranja.

U ovom smo istraživanju imali priliku usporediti stupanj iskazane jutarnjosti-večernjosti kod učenika osnovnih škola iz različito urbanih područja, odnosno iz područja grada Zagreba (centar i šire područje grada) i prigradskih naselja.

Iz tablice 6 se vidi da najveći prosječni rezultat, dakle najveću tendenciju prema jutarnjosti, iskazuju učenici iz prigradskih naselja (Odra i Sesvetski Kraljevec), a najmanji prosječni rezultat (i time najmanju razinu jutarnjosti) imaju učenici koji pohađaju škole u samom centru grada Zagreba (Jordanovac i I.G. Kovačić). Analiza varijance je pokazala da, uz rizik od 5%, možemo reći da se skupine iz različitih područja grada i okolice značajno razlikuju prema iskazanoj jutarnjosti-večernjosti ($F=3,081$; $d.f.=2/479$; $p<0,05$).

Shefféov test nije ukazao na niti jednu značajnu razliku između parova aritmetičkih sredina ovih triju skupina na razini rizika od 5%, no uz nešto blaži kriterij od 6%, razlika između najveće i najmanje aritmetičke sredine postaje značajna (u poglavlju Obrada podataka i rezultati navedeno je opravdanje za uzimanje više razine rizika). Dakle, mogli bismo reći da učenici iz prigradskih naselja iskazuju značajno viši stupanj jutarnjosti u odnosu na učenike iz centra grada Zagreba. Učenici iz ostalih dijelova grada (u ovom slučaju iz Malešnice i Trnskog) ne razlikuju se po iskazanoj J-V od ovih ostalih dviju skupina.

Mada razlike u jutarnjosti-večernjosti između ove tri skupine nisu velike, nalaz o većoj tendenciji k jutarnjosti kod učenika koji pohađaju škole u prigradskim naseljima (a najvjerojatnije tamo i žive, mada taj podatak nemamo) pobuđuje interes.

U svom istraživanju su, Takeuchi i sur. (2001), našli veću večernjost kod učenika koji žive u gradu u odnosu na učenike iste dobi koji žive u suburbanim područjima kod kojih se velik dio obitelji bavi zemljoradnjom i šumarstvom, a što je povezano s navikama ranijeg ustajanja. Autori navode da su upravo životne navike obitelji iz suburbanih područja mogle ublažiti prirodnu tendenciju adolescenata k pomaku prema večernjosti. I nalaze našeg istraživanja možda je moguće dijelom objasniti sličnim faktorima. U prigradskim područjima grada Zagreba (kao što su ispitivani Odra i Sesvetski Kraljevec) velik broj obitelji se, unatoč blizini i širenju grada, još uvijek bavi poljodjelstvom i stočarstvom, dok su ljudi koji žive u gradu većinom zaposleni u različitim uslužnim djelatnostima, tvornicama i sl. To je onda povezano i s različitim radnim rasporedima i životnim navikama uopće, dakle radi se o razlikama u socijalnim čimbenicima (zeitgeberi) za koje se pokazalo da mogu značajno utjecati na jutarnjost-večernjost pojedinca. Šverko i Fabulić (1985) također govore o velikoj važnosti navika, posebno onih iz ranog djetinjstva, u nastanku individualnih razlika u cirkadijurnim ritmovima.

Djeca koja žive u gradu možda iskazuju veću tendenciju k večernjosti, među ostalim, i zbog većih mogućnosti za različite vannastavne aktivnosti, većeg broja mjesta za

izlaske, općenito većeg broja sadržaja koji su im na raspolaganju do kasnijih sati, u odnosu na ono što se djeci nudi u prigradskim naseljima.

Gore navedeni razlozi najvjerojatnije mogu jednim dijelom objasniti dobivene rezultate, no zasigurno nisu jedini. Osim toga, oni ne objašnjavaju zašto se razlika u jutarnjosti-večernjosti nije pokazala i između djece koja pohađaju osnovne škole u širem dijelu grada (Malešnica, Trnsko) u odnosu na djecu iz prigradskih naselja. Neznačajna razlika u jutarnjosti-večernjosti između djece koja pohađaju škole u širem području grada u odnosu na djecu koja pohađaju škole u centru je, može se reći, očekivana. Kad bi se sagledali životni uvjeti i navike većine obitelji iz tih dvaju područja, najvjerojatnije ne bi bilo velikih razlika. Makar su to različiti dijelovi grada, sve je to još uvijek gradsko područje pa se po tome očekivalo da će se razlika u J-V pokazati i za ispitivana šira područja grada u odnosu na prigradska naselja. Pri interpretaciji rezultata treba uzeti u obzir da, mada je veličina samog uzorka zadovoljavajuća (N=482), broj ispitanih škola iz svakog od navedenih područja grada i okolice nije velik (po dvije škole za svako područje). Ovako je upitno mogu li se dobiveni rezultati generalizirati i na ostale škole, odnosno ostale dijelove grada i prigradskih naselja, a i šire. Npr. kod ovakvog uzorka je moguće da rezultati značajno ovise o karakteristikama djece iz nekog područja (npr. Malešnica) koji, po nekim osobinama, mogu biti specifična skupina tj. možda nisu dovoljno reprezentativni da bi se na temelju njihovih rezultata zaključivalo o drugima. Za sigurnije zaključivanje svakako bi pogodniji bio uzorak koji bi bio raznolikiji u pogledu ispitivanih škola i područja u kojima se škole nalaze.

Neka istraživanja ipak dovode u pitanje utjecaj socijalnih zeitgebera na jutarnjost-večernjost. Mecacci i Zani su (1983, prema Radošević-Vidaček, 1985) našli naglašenu jutarnjost kod radnika u odnosu na studente iste dobi, no razlika se pojavila samo onda kad su u obzir uzeli stvarna vremena buđenja i odlaska na spavanje; kad su usporedili njihova preferirana vremena onda je razlika izostala.

Šverko i Fabulić su (1985) ispitali vremensku stabilnost J-V u razmaku od 7 godina gdje su u prvom ispitivanju ispitanici bili studenti, a prilikom druge primjene većina ih se zaposlila. Dobili su zadovoljavajuću stabilnost habitualne J-V (upitnik životnih navika), a analiza pojedinih čestica je pokazala da značajna dosljednost u odgovorima ne postoji samo kod pitanja o vremenu buđenja i odlaska na spavanje za koje je i najvjerojatnije da će pronalazak zaposlenja najviše utjecati. Ono što je posebno bitno jest da se odgovori o razdoblju najveće uspješnosti i satu najveće

budnosti nisu značajno promijenili u tih 7 godina, znači niti pod utjecajem drugačijih životnih navika uslijed zaposlenja, pa to ukazuje na stabilnost osobine J-V.

Ako netko dugo ostaje budan radi društva, Interneta, TV-a, telefona, učenja ili sl. (navike), za očekivati je da će preferirati kasnije buđenje, da će lošije funkcionirati u ranojutarnjim satima (umor i neispavanost), da će mu duže trebati da se razbudi pa će tako i izjaviti u samoprocjenama kakve se traže u ovdje korištenom upitniku J-V. Izjave adolescenata o preferenciji kasnijih sati za odlazak na spavanje i za razne aktivnosti te i takvo ponašanje, možda su više način da izraze svoju različitost od "dječjeg" ponašanja i želje da se ponašaju više kao odrasli te da ih i drugi vide kao takve. Isto tako, ako je netko *motiviran* za kasne izlaske s vršnjacima, gledanje TV-a, Internet, mora puno učiti i ima puno obaveza preko dana, a za pretpostaviti je da adolescenti to jesu, to može doprinijeti samoprocijeni da se preferiraju kasniji sati za aktivnosti i odlazak na spavanje. Uostalom, u večernjim se satima pruža više prilika za takve aktivnosti, a i više je slobodnog vremena za ono što se ne stigne preko dana pa možda i zato adolescenti izjavljuju da preferiraju kasnije sate. I sama motivacija po sebi za (kasne) aktivnosti možda povećava pobuđenost pa i to doprinosi izjavi da se ima više energije navečer.

S druge strane, težnja adolescenata ka socijalnim kontaktima, učenju i sl. u večernjim satima možda je više posljedica povišene aktivacije u tim satima (a ne uzrok), a to bi značilo da su za objašnjenje njihovog ponašanja važniji biološki od psihosocijalnih čimbenika. Istraživanja ukazuju da čak i kod restrikcije spavanja i time pojave povećane pospanosti tijekom dana, stariji adolescenti (na koledžu) se osjećaju alertniji u večernjim satima što povećava tendenciju da ostanu budni do kasnih sati (Carskadon i Dement, 1981, prema Graham, 2000). Zanimljivo pitanje koje postavljaju istraživači jest da li osjetljivost tinejdžera na okolnu svjetlost kojoj su izloženi navečer (uključujući svjetlost televizora, kompjutera, video-igrica) može doprinjeti toj večernjoj pobuđenosti (Minors i sur, 1991, prema Graham; 2000).

Istraživanja o kojima izvještava M. Carskadon (1999) govore o mogućnosti resetiranja cirkadijurnog sustava kroz kontrolu izloženosti svjetlosti. Platili su adolescentima da se drže specifičnog rasporeda spavanja (npr. od 22 do 8) te da nose na očima maske. Mjerenje lučenja melatonina prije (kad su si sami odredili raspored spavanja) i poslije 10 dana specifičnog rasporeda pokazalo je da se lučenje melatonina značajno pomaknulo: onima kojima se prije melatonin lučio ranije, sada se lučio kasnije, a onima kojima se kasnije lučio, pomaknuo se na ranije. Dakle,

cirkadijurni sistem nije nepromjenjiv. Svjetlost koja dolazi od televizora i računala koja mnogi adolescenti imaju u svojim sobama može ometati raniji odlazak na spavanje. Isto je i sa slušanjem muzike, učenjem, telefoniranjem i drugim aktivnostima kojima se adolescenti bave prije odlaska na spavanje, a koji razbuđuju. Takeuchi, Inoue i sur. (2001) navode da pomak prema večernjosti kod učenika nakon 7. razreda može biti povezan s promjenama u osjetljivosti cirkadijurnog sustava na podešavanje prema okolinskim znakovima (zeitgeberima).

Općenito se za ovo istraživanje može reći da uglavnom podupire nalaze dosadašnjih istraživanja o pomaku prema večernjosti kod starijih adolescenata u odnosu na mlađe. Moguće je da su biološki faktori, pogotovo oni vezani uz pubertet, doveli do veće večernjosti kod starijih adolescenata. Iako ne raspolažemo s podacima o fazama puberteta kod ispitanika, za pretpostaviti je višu fazu maturacije kod starijih ispitanika. Nije još sigurno da li tijekom puberteta dolazi do promjena u samom cirkadijurnom sustavu ili se taj sustav mijenja pod utjecajem nekih unutrašnjih (hormonalne promjene, promjene u razini nekih neurotransmitora) i/ili vanjskih čimbenika. S biološkim se faktorima isprepliću psihosocijalni te je moguće da su i oni imali značajnu ulogu u pomaku prema večernjosti kod starijih adolescenata (veća samostalnost u planiranju aktivnosti i odmora, utjecaj vršnjaka, više školskih i vanškolskih obaveza, utjecaj različitih medija itd.).

Transverzalni nacrt istraživanja nas ipak ograničava u donošenju zaključaka o promjenama u jutarnjosti-večernjosti tijekom adolescencije i opravdano je zaključiti jedino da se adolescenti različite dobi međusobno razlikuju po iskazanoj J-V, ali nije nam poznato što se s vremenom dešava s pojedinom od tih dobnih skupina.

Da bismo jasnije sagledali promjene u J-V tijekom adolescencije te razlučili uzroke koji do tih promjena dovode, potrebno je provesti daljnja istraživanja koja bi imala longitudinalni nacrt te koja bi uključivala praćenje sazrijevanja, odnosno faza puberteta kod istih ispitanika. Jedino takvo istraživanje koje bi se provelo kroz duži vremenski period pojasnilo bi nam sliku o stabilnosti i promjenama u dimenziji jutarnjosti-večernjosti kroz vrijeme.

Zanimljiv je nalaz ovog istraživanja o većoj jutarnjosti učenika osnovnih škola iz prigradskih naselja u odnosu na učenike iz centra grada Zagreba. Taj nalaz vrijedi detaljnije istražiti (u smislu nacrta koji bi se usmjerio upravo na taj problem i sa zahvaćanjem što raznolikijih područja za ispitivanje) kako bismo dobili što potpuniju sliku o različitim čimbenicima o kojima ovisi dimenzija jutarnjosti-večernjosti. Osim

toga, mogao bi se izdvojiti još jedan čimbenik o kojem treba voditi računa prilikom istraživanja ove osobine.

7. ZAKLJUČAK

U ispitivanju dobnih razlika u jutarnjosti-večernjosti kod ispitanika od 10 do 18 godina utvrđen je značajan efekt dobi ($F=13,507$; d.f.=8; $p<0,01$): viša dob ispitanika povezana je s većom iskazanom tendencijom prema večernjosti.

Između dobnih skupina 10, 11 i 12 nema značajnih razlika u J-V. Također, nema značajnih razlika između dobnih skupina 13, 14, 15, 16, 17 i 18.

Značajno se razlikuju dobne skupine 10, 11 i 12 od dobnih skupina 14, 15, 16 i 17 ($p<0,05$). Skupine 13 i 18-godišnjaka razlikuju se po iskazanoj J-V samo u odnosu na skupinu 10-godišnjaka ($p<0,05$).

Izgleda da do najvećeg pomaka prema večernjosti kod adolescenata dolazi oko 12. i 13. godine, a da nakon toga više nema značajnih promjena u jutarnjosti-večernjosti do (barem) 18. godine.

Nije utvrđen značajan utjecaj spola na varijablu jutarnjosti-večernjosti ($F=2,359$; d.f.=1; $p>0,05$), niti je značajna interakcija dobi i spola ($F=0,902$; d.f.=8; $p>0,05$).

Ispitivanje razlika u jutarnjosti-večernjosti između učenika osnovnih škola iz različito urbanih područja (centar, šire područje grada i prigradska naselja) pokazalo je da se one značajno razlikuju uz rizik od 5% ($F=3,081$; d.f.=2/479): djeca iz grada iskazuju viši stupanj večernjosti nego djeca iz prigradskih područja.

Uz rizik od 6% možemo reći da postoji značajno veća tendencija k jutarnjosti kod učenika iz prigradskih naselja u odnosu na djecu iz centra grada Zagreba.

Učenici koji pohađaju škole u širem gradskom području ne razlikuju se po iskazanoj jutarnjosti-večernjosti u odnosu na učenike osnovnih škola iz centra i prigradskih područja grada Zagreba.

8. SAŽETAK

Glavni cilj istraživanja je bio ispitati dobne razlike u dimenziji jutarnjosti-večernjosti kod adolescenata između 10 i 18 godina. Ispitivanje je provedeno na 562 učenika i 590 učenica osnovnih i srednjih škola iz područja grada Zagreba i okolice. Upitnikom jutarnjosti-večernjosti primijenjenog u sklopu "Školskog upitnika o spavanju" (koji obuhvaća više skala i prilagođen je školskom uzrastu), određen je položaj ispitanika na dimenziji jutarnjosti-večernjosti. Dvosmjerna analiza varijance (dob x spol) ukazala je na značajan efekt varijable dobi na dimenziju jutarnjosti-večernjosti. Viša dob ispitanika praćena je s većom iskazanom tendencijom k večernjosti. Fazni pomak je posebno izražen kad se promatraju dobne skupine od 10 do 14 godina. Nakon 14. godine nisu nađene značajne razlike u jutarnjosti-večernjosti između dobni skupina. Značajne razlike u jutarnjosti-večernjosti ustanovljene su između ispitanika mlađih od 13 i onih starijih od 14 godina. Efekt spola nije bio značajan, a nije bilo niti interakcije dobi i spola. Ispitivanje je također ukazalo da kod učenika koji pohađaju škole u prigradskim naseljima grada Zagreba postoji veća tendencija k jutarnjosti u odnosu na učenike osnovnih škola iz centra grada. Rezultati podupiru nalaze dosadašnjih istraživanja koji ukazuju da tijekom rane adolescencije, oko 12. i 13. godine (između 6. i 8. razreda) kod adolescenata dolazi do pomaka u fazi cirkadijurnih ritmova i to u smjeru veće večernjosti u odnosu na mlađu djecu. Nalazi su interpretirani u okviru bioloških i socijalnih promjena koje prate razdoblje adolescencije.

Ključne riječi: jutarnjost-večernjost, adolescencija, dobne razlike, spol, cirkadijurni ritmovi, fazni pomak

9. LITERATURA

Adams, G.R., Montemayor, R. & Gullotta, T.P. (1996). Psychosocial Development During Adolescence. *Advances in Adolescent Development. An Annual Book Series*, Volume 8. Thousand Oaks (California): Sage Publications.

Adan, A. & Natale, V. (2002). Gender differences in the morningness-eveningness preference. *Chronobiology International*. 19 (4): 709-720.

Block, G.D. & Page, T.L. (1978). Circadian Pacemakers in the nervous system. *Annual Review of Neuroscience*, 1: 19-34.

Carlson, N.R. (1997). *Physiology of behavior*. 5th ed. Adivision of Paramount Publishing.

Carrier, J., Monk, T.T., Buysse, D.J. & Kupher, D.J. (1997). Sleep and morningness-eveningness in the "middle" years of life (20-50 y). *Journal of Sleep Researches*, 6; 230-237.

Carskadon, M.A. (ed.) (2002). *Adolescent Sleep Patterns: Biological, Social and Psychosocial Influences*: Cambridge University Press.

Carskadon, M.A., Acebo, C. (1997). An approach to studying circadian rhythms of adolescents. *Journal of Biological Rhythms*, 12 (3): 278-291.

Carskadon, M.A., Labyak, S.E., Acebo, C. & Seifer, R. (1999). Intrinsic circadian period of adolescent humans measured in conditions of forced desynchrony. *Neuroscience Letters*, 260: 129-132.

Carskadon, M.A., Vieira, C. & Acebo, C. (1993). Association between Puberty and Delayed Phase Preference. *Sleep*, 16 (3): 258-262.

Carskadon, M.A., Wolfson, A.R., Acebo, C., Tzischinsky, O. & Seifer, R. (1998). Adolescent Sleep Patterns, Circadian Timing, and Sleepiness at a Transition to Early School Days. *Sleep*, 21 (8): 871-881.

Cofer, L.F., Grice, J.W., Sethre-Hofstad, L., Radi, C.J., Zimmermann, L.K., Palmer-Seal, D. & Santa-Maria, G. (1999). Developmental Perspectives on Morningness-Eveningness and Social Interactions. *Human Development*, 42: 169-198.

Corbera, X. & Grau, c. (1992). Diurnal type and hemispheric asymmetry. *Cortex*, 20.

Czeisler, C.A. & Dumont, M. (1992). Association of sleep-wake habits in older people with changes in output of circadian pacemaker. *Lancet*, 340 (8825): 933.

Dacey, J. & Kenny, M. (1994). *Adolescent Development*. WCB. Brown & Benchmark Publishers. Madison, Wisconsin. Dubuque, Iowa.

Gibertini, M., Graham, C. & Cook, M.R. (1999). Self-report of circadian type reflects the phase of melatonin rhythm. *Biological psychology*, 50: 19-33.

Graham, M.G. (2000). *Sleep Needs, Patterns, and Difficulties of Adolescents. Summary of a Workshop*. Washington, D.C. National Academy Press.

Guyton, A.C. (1978). *Temelji fiziologije čovjeka*. Zagreb: jugoslavenska medicinska naklada.

Hur, Y-M., Bouchard, T.J.Jr. & Lykken, D.T. (1998). Genetic and environmental influence on morningness-eveningness. *Personal and Individual Differences*, 25: 917-925.

Ishihara, K., Honma, Y. & Miyake, S. (1990). Investigation of the children's version of the Morningness-Eveningness Questionnaire with Primary and Junior High School pupils in Japan.

Jaffe, M.L. (1998). *Adolescence*. New York. John Wiley & Sons, Inc.

Judaš, M. i Kostović, I. (1997). *Temelji neuroznanosti* (str. 605-608). Zagreb: MD.

Kendall, A.R., Lewy, A.J. & Sack, R.L. (2001). Effects of Aging on Intrinsic Circadian Period of Totally Blind Humans. *Journal of Biological Rhythms*, 16(1): 87-96.

Kolesarić, V. (1974). *Analiza varijance*. Iz: Psihometrijski seminar (načini vrednovanja rezultata rutinskih psihologijskih mjerenja i finalizacija istraživačkih zahvata u praksi). Zagreb: Zavod za produktivnost.

Košćec, A., Radošević-Vidaček, B. & Kostović, M. (2001). Morningness-eveningness across two student generations: Would two decades make a difference? *Personal and Individual Differences*, 31: 627-38.

Laberge, L., Petit, D., Simard, C., Vitaro, F., Tremblay, R.E. & Montplaisir, J. (2001). Development of sleep patterns in early adolescence. *Journal of Sleep Researches*, 10: 59-67.

Matešić, K. (1983). *Biološki ritmovi i ponašanje čovjeka*. Zagreb. Ognjen Prica.

Mecacci, L., Zani, A., Roccetti, G. & Lucoli, R. (1986). The relationship between morningness-eveningness, aging and personality. *Personal and Individual Differences*, 7(6): 911-913.

Menaker, M. (1997). Commentary: What does melatonin do and how does it do it? *Journal of Biological Rhythms*, 12(6): 532-535.

Moore, R.Y.MD. (1997). *Circadian Rhythms: Basic Neurobiology and Clinical Applications*. *Annu.Rev.Med.*, 48: 253-66.

Natale, V.& Adan, A. (1999). Season of birth modulates morningness-eveningness preference in humans. *Neuroscience Letters*, 274: 139-141.

Papalia, D.E. & Olds, S.W. (1992). *Human Development*. Fifth Edition. New York. McGraw-Hill, Inc.

Park, Y.M., Matsumoto, K., Seo, Y.J. & Shinkoda, H. (1999). Sleep and Chronotype for children in Japan. *Perceptual and Motor Skills*, 88: 1313-1329.

Patia-Spear, L. (2000). Neurobehavioral Changes in Adolescence. *Current Directions in Psychological Science*, 9 (4): 111-114.

Pinel, J.P.J. (2002). *Biološka psihologija*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

Radošević-Vidaček, B. (1985). Pregled novijih istraživanja dimenzije jutarnjosti-večernjosti. *Revija za psihologiju*, 15(1-2): 79-96.

Rourke, B.P., Bakker, D.J., Fisk, J.I. & Strang, J.D. (1983). *Child Neuropsychology. An Introduction to Theory, Research, and Clinical Practice*. New York: The Guilford Press.

Štajnberger, I. i Čizmić, S. (1983). *Život i ritam*. Beograd. Nolit.

Šverko, B. i Fabulić, L. (1985). Stabilnost i promjene jutarnjosti-večernjosti – retest promjene i korelacija nakon sedam godina. *Revija za psihologiju*, 15 (1-2): 71-78.

Taillard, J., Philip, P. & Bioulac. (1999). Morningness-eveningness and the need for sleep. *Journal of Sleep Researches*, 8: 291-295.

Takeuchi, H., Inoue, M., Watanabe, N., Yamashita, Y., Hamada, M., Kadota, G. & Harada, T. (2001). Parental enforcement of bedtime during childhood modulates preference of Japanese junior high students for eveningness chronotype. *Chronobiology International*, 18(5): 823-829.

Vander Zanden, J.W. (1993). *Human Development. Fifth Edition*. The Ohio State University. New York. McGraw Hill, Inc.

Wolfson, A.R. & Carskadon. M.A. (1998). Sleep Schedules and Daytime Functioning in Adolescents. *Child Development*. 69 (4): 875-887.